



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

UMBERTO BATISTA DE LOIOLA

**OS INSTRUMENTOS DE DERIVATIVOS
NOS MERCADOS FUTUROS DE ENERGIA ELÉTRICA**

Dissertação de Mestrado

FLORIANÓPOLIS

2002

UMBERTO BATISTA DE LOIOLA

**OS INSTRUMENTOS DE DERIVATIVOS
NOS MERCADOS FUTUROS DE ENERGIA ELÉTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Edvaldo Alves de Santana, Dr.

FLORIANÓPOLIS
2002

UMBERTO BATISTA DE LOIOLA

**OS INSTRUMENTOS DE DERIVATIVOS
NOS MERCADOS FUTUROS DE ENERGIA ELÉTRICA**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 09 de dezembro de 2002

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador

Banca Examinadora

Prof. Edvaldo Alves de Santana, Dr
Orientador

Prof. Pedro Paulo Bramont, Dr

Prof. Paulo Roberto C. de Souza, Dr

Prof. André L. da Silva Leite, M. Eng.

Ficha Catalográfica

LOIOLA, Umberto Batista de.

Os Instrumentos de Derivativos nos Mercados Futuros de Energia Elétrica.
Florianópolis, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção,
2002.

xi, 156p.

Dissertação: Mestrado em Engenharia de Produção (Área: Gestão de
Negócios)

Orientador: Edvaldo Alves de Santana, Dr.

1. Derivativos 2. Os Instrumentos de Derivativos de Energia Elétrica 3.
Commodity 4. Mercado Futuro. 5. *Spot*.

I. Universidade Federal de Santa Catarina

II. Título

“A mente que abre para novas idéias
não volta ao seu tamanho normal jamais”
(EINSTEIN)

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo que tem feito na minha vida.

Ao Professor Edvaldo Alves de Santana, Dr., pela orientação para a realização desta dissertação.

Ao Professor Pedro Paulo Bramont, Dr., pela orientação, apoio e incentivo no fundamental para a realização e desenvolvimento desta dissertação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de realização do mestrado.

Aos amigos Juarez Dantas de Aquino e Marliane Bezerra Silvério, pelo apoio prestado durante o desenvolvimento da dissertação do mestrado.

À minha gerência imediata na Eletronorte, Rosângela Brey pelo apoio, incentivo e compreensão nas horas dos meus estudos e trabalho na dissertação.

Aos meus pais, Manoel Benício de Loiola e Eliza Batista de Loiola (in memoriam) com muito amor e gratidão pela minha vida.

Em especial com muito amor e gratidão a minha esposa, pelo apoio em todos os momentos da minha vida, pelo carinho, paciência e compreensão.

Em especial, aos meus filhos, Danielle, Michelle e Fernando Soares de Loiola, pelo carinho, atenção e por compartilhar de forma tão completa das minhas idéias e pelo incansável apoio durante todo o curso.

E a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta pesquisa.

“Contudo, seja qual for o grau a que
chegamos, o que importa é prosseguir
decididamente”
(Fil. 3,16)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	1
LISTA DE TABELAS	1
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	1
RESUMO.....	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. O PROBLEMA DE PESQUISA	5
1.2. JUSTIFICATIVA.....	6
1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO.....	6
1.3.1. Objetivo geral	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II	8
2. REVISÃO DA LITERATURA	8
2.1. BREVE HISTÓRICO DO SURGIMENTO DOS DERIVATIVOS.....	9
2.2. O FINANCIAMENTO DO SETOR ELÉTRICO	11
2.2.1. Antes da reestruturação do setor (2000)	11
2.2.2. As novas regras de mercado no novo modelo	19
2.3. OS MECANISMOS FINANCEIROS DO SETOR ELÉTRICO	28
2.3.1. As ferramentas utilizadas no mercado de capitais	28
2.3.2. Participantes do mercado de capitais.....	30
2.3.3. Os instrumentos de derivativos nos diversos países.....	31
2.3.4. Os órgãos normatizadores internacionais	34
2.4. A COMMODITY COMO UMA TRANSAÇÃO DE ENERGIA	38
2.4.1. Os instrumentos de derivativos do setor elétrico.....	39
2.4.2. As principais vantagens dos derivativos.....	42
2.4.3. Os participantes nos mercados futuros de energia.....	44
2.4.4. Importância da energia elétrica como uma <i>commodity</i>	51
2.5. OS CONTRATOS PADRONIZADOS DE ENERGIA ELÉTRICA	51
2.6. AS MODIFICAÇÕES NO MERCADO FUTURO	56
2.6.1. Formação de preço no mercado futuro	57
2.7. O CONTRATO FUTURO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	59
2.7.1. Preços de contrato futuro	63
2.8. CONTRATOS A TERMO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	64
2.8.1. Contrato a termo (<i>forward</i>)	65
2.8.2. Principais características dos contratos a termo, futuro e <i>spot</i>	66
2.9. CONTRATOS DE OPÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA.....	72
2.9.1. Opção de compra e venda.....	74
2.10. OS CONTRATOS DE SWAPS	78
2.11. CONTRATOS COMERCIAIS – “BILATERAIS”	81

2.11.1. Mercado <i>spot</i> de energia elétrica brasileira	84
2.12. COMPARAÇÃO ENTRE OS MERCADOS FUTURO E A TERMO	86
2.13. TIPOS DE RISCOS FINANCEIROS	88
2.13.1. Gerenciamento de riscos no mercado elétrico	90
2.14. O DESAFIO DE NOVOS NEGÓCIOS NO SETOR ELÉTRICO.....	92
2.14.1. As bolsas de mercadorias e futuros (BM&F)	95
2.14.2. Os instrumentos como captação de recursos	96
2.15. AS MODIFICAÇÕES NO MERCADO.....	97
2.16. BENEFÍCIOS SOCIAIS DO MERCADO FUTURO	100
2.17. OPERAÇÕES DAS BOLSAS DE FUTUROS.....	101
2.18. ESTRATÉGIAS DE HEDGE COM FUTURO.....	102
2.18.1. O mecanismo de <i>hedge</i> em contratos	103
2.19. CONTRATOS DE HEDGERS DE ENERGIA	106
2.20. O MODELO DE BLACK-SCHOLES	109
2.20.1. A estratégia delta <i>hedge</i> no modelo B&S	115
2.21. MODELO CAPM.....	115
2.22. A TEORIA DE PORTFÓLIOS – MARKOWITZ.....	117
CAPÍTULO III	121
3. METODOLOGIA.....	121
3.1. DOCUMENTAÇÃO.....	122
3.2. INSTRUMENTOS.....	124
3.3. ANÁLISE DE DADOS	126
CAPÍTULO IV.....	127
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	127
CAPÍTULO V	131
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	131
6. REFERÊNCIAS	133
ANEXO ‘A’	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Avaliação econômica marginal.....	p. 16
Figura 2	Avaliação econômica total.....	p. 18
Figura 3	O ambiente organizacional.....	p. 24
Figura 4	.Contratos futuros.....	p. 60
Figura 5	O preço futuro x <i>spot</i>	p. 69
Figura 6	Procedimento de determinação de preço <i>spot</i>	p. 70
Figura 7	Comparação de mercado a termo x futuro	p. 87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Custo Marginal.....	p. 71
Tabela 2	Risco de défécit	p. 72

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica.....	p...2
BACEN	Banco Central do Brasil.....	p.37
BBF	Bolsa Brasileira de Futuro.....	p.10
BM&F	Bolsa de Mercadoria e Futuro.....	p...3
BMSP	Bolsa de Mercadoria de São Paulo.....	p.10
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo.....	p.26
BVJR	Bolsa de Valores do Rio de Janeiro.....	p.31
B&S	<i>Black & Scholes</i>	p...2
CAPM	Modelo de Precificação de Ativos de Capital – CAPM.....	p...2
CBOT	<i>Chicago Bord of Trade</i>	p.33
CDF	Contratos por Diferença.....	p.32
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco.....	p.99
CLC	Caixa de Liquidação e Custódia.....	p.31
CMN	Conselho Monetário Nacional.....	p.37
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética.....	p.47
CVM	Comissão de Valores Mobiliários.....	p.35
EDP	Enertrade Comercializadora de Energia.....	p.26
EFA	<i>Eletric Forward Agreement</i>	p.32
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S. A.	p.16
FASB	<i>Financial Accounting Standart Board</i>	p.35
FCTC	<i>Commodity Futurestrading Commission</i>	p.34
FURNAS	Furnas Centrais Elétricas S.A.	p.99
GCE	Câmara de Gestão da Crise Energética.....	p.21
GWh	Giga Watts por hora.....	p.55
LCH	<i>London Clearing House</i>	p.34
MAE	Mercado Atacadista de Energia de Energia.....	p...2
MRE	Mecanismo de Relocação de Energia.....	p.46
MWh	Mega Watts por hora.....	p...4

NYMEX	Bolsa de Valores de Nova York.....	p.33
ONS	Operador Nacional do Sistema.....	p.13
ONU	Organização das Nações Unidas.....	p.35
PASEP	Formação do Patrimônio do Serviço Público.....	p.94
PIS	Programa de Integração Social.....	p.94
SFAS	<i>Statement on Financial Accounting Standards</i>	p.36

RESUMO

O presente estudo apresenta os instrumentos de derivativos aplicados no setor de energia elétrica. São utilizadas ferramentas do Mercado de Capitais, que tanto podem ser usados no Mercado Futuro ou no Mercado *Spot* (preços livres). A energia transacionada é tratada como uma *commodity*. A pesquisa tem como objetivo identificar e propor os instrumentos de derivativos, dentro da metodologia de precificação, para utilização nos contratos do setor elétrico brasileiro. É mostrado também ser possível utilizar estratégias envolvendo *hedgers* (proteção) e *swaps* (troca) na comercialização da energia elétrica. Nesse sentido, como resultado da pesquisa, deduz-se que os instrumentos de derivativos podem se constituir em uma ferramenta útil aos novos negócios para o setor. Assim, no futuro, esses instrumentos poderão se constituir em um dos focos da gestão dos negócios para mitigar os riscos inerentes à geração e comercialização (fornecedores e distribuidores) da energia elétrica. Dessa forma, esses instrumentos irão contribuir e agregar benefícios econômico-financeiros ao mercado energético brasileiro.

Palavras – chave: derivativos, instrumentos de derivativos de energia elétrica, *commodity*, mercado futuro e mercado *spot*.

ABSTRACT

The current work presents the instruments of electric power derivatives, which were adapted from the tools used in the capital market, which can be used in both Future-market and Stock-market as well as in the Spot market (free prices) having the energy as a commodity. This work emphasizes the theoretical study discussing the variables of commodities (energy), used by the empirical and inductive method and by using the statistical instrument of inferential analysis. That comes to demonstrate that the instruments of derivatives can be adapted to the Electric Power Sector with some physical modifications in the power delivery, and that they can be used in the contracts of the Future-market, options, and term (bilateral contract), in addition, they make it possible to establish strategies with hedgers and the swaps when negotiating the electric power. This way, the instruments tend to manage and mitigate the risks inherent to the generation and commerce (suppliers and distributors) of electric power and besides bring new trades for the sector, they contribute to aggregate economical and financial benefits optimizing of the management of the power business in the Brazilian market.

Key - words: derivatives, instruments of electric power derivatives, commodity, future-market, spot market.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

Explorar a utilização dos instrumentos de derivativos¹ na área de energia elétrica foi a motivação principal para a realização deste estudo, assim como a busca por um tema que refletisse o contexto atual das finanças e que contribuísse para o aperfeiçoamento dos estudos de gestão de negócios de energia elétrica. Tudo isso dentro do contexto do novo modelo do setor elétrico.

“Derivativo” tem sido um tema constantemente abordado na atualidade pela imprensa especializada, bem como em estudos e debates dos órgãos reguladores dos mercados financeiros e de capitais, tanto em nível nacional como internacional.

Esta dissertação foca uma nova aplicação dos instrumentos de derivativos na área de energia elétrica, focando a energia como um negócio a ser tratado no Mercado Futuro² ou no Mercado *Spot*³, sendo, para os agentes⁴, uma nova maneira de captação de recurso a um custo baixo em relação aos preços praticados no mercado *spot*.

Atualmente, o setor elétrico passa por uma reestruturação com objetivo de promover a livre concorrência e a ampla competição entre as empresas que prestam os serviços no sistema. No entanto, elas ainda necessitem buscar a participação da iniciativa privada para promover a expansão do setor e aumentar a capacidade da geração instalada no país.

¹ Derivativos são instrumentos financeiros que não constituem em posse, mas sim em uma promessa de vir a possuir. O preço é derivado (daí o nome) de outros produtos, que podem ser *commodities*, ações ou juros futuros (*Nordpool*, “*The Futures Market*”, maio 1996).

² Mercados organizados, onde podem ser assumidos compromissos padronizados de compra ou venda (contratos) de uma determinada mercadoria, ativo, financeiro ou índice econômico, para liquidação numa data futura preestabelecida.

³ Mercado *Spot* é onde produtores e consumidores definem seus níveis de produção-consumo de acordo com a livre concorrência,

⁴ Agentes são entidades participantes do MAE e que exercem atividades de geração, distribuição e comercialização de Energia e também participantes do Mercado de Capitais.

Essa mudança no setor elétrico só está sendo possível em razão da quebra do monopólio do serviço natural, em que o Estado passa a ser um órgão de planejamento regulador.

Assim, o Estado está possibilitando a criação de novos mecanismos de competição entre as empresas que já faziam parte dessa indústria e de novos agentes nos segmentos de mercado de geração e comercialização. No entanto, o Estado permanece ainda como agente regulador da transmissão e distribuição.

Com a implantação desse novo modelo, surgem novas regras de competição no setor, apresentadas pelo Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, sob a orientação do órgão regulador Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, conforme resolução n.º 290/2000, de 3 de agosto de 2000.

Nesse sentido, houve substanciais mudanças no setor, definindo novas fases de implementação e normas de aplicação na indústria da energia elétrica, reforçada atualmente pela Lei 10.438, de 26 de abril de 2002, que trata da venda da energia em leilões.

É necessário assinalar que, diante desse novo modelo, é importante a adoção dos instrumentos de derivativos aplicados à energia elétrica, gestão de risco e precificação⁵ mais eficientes e eficazes de modo a agregar benefícios econômico-financeiros que irão aumentar a eficiência na gestão do negócio de energia elétrica no mercado brasileiro. Esse aumento na eficiência na gestão irá beneficiar os vários atores presentes nessa indústria, seja o empresário, o investidor, o comercializador e própria sociedade como um todo.

⁵ O termo “precificação” é utilizado como tradução do inglês *pricing*. Apesar do equivalente em português ser “apreçar” e não “precificar”, usualmente utiliza-se o termo “precificação” em finanças.

O estudo mostra que esses instrumentos podem ser aplicados nos modelos de precificação de opções como os de *Black & Scholes*⁶ e CAPM⁷ ajustados com algumas estratégias com *hedge*⁸ para o setor, além de outros.

É importante ressaltar que, sendo os instrumentos de derivativos de energia elétrica o assunto central deste estudo, são utilizadas as ferramentas do mercado de capitais para serem adaptadas ao setor elétrico, tendo como premissa básica que a energia é tratada como uma transação de *commodity*⁹.

Assim, considerando as mitigações dos riscos, foi desenvolvido um estudo do mercado de derivativos de energia elétrica que pudesse ser aplicado tanto nas bolsas como no mercado livre.

Mas, para isso, é necessário desenvolver instrumentos que ajudem esses segmentos a fazer a sua participação nas gestões dos negócios realizados na Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM&F.

Dentre eles, pode-se destacar instrumentos de negócios da comercialização, que são utilizados nos contratos de energia elétrica (futuros, a termo, de opção) e as estratégias de *hedge* (proteção) e de *swap* (troca).

A questão do objeto de risco, que é inerente a qualquer mercado, é também abordada no presente estudo. É mostrado neste trabalho um exemplo didático e quantitativo para que os leitores possam entender melhor.

Em alguns exemplos, é elaborada uma estratégia para os contratos que visem uma melhor atuação dos agentes neste mercado, mostrando-os como, onde, quando e explicando o porquê da utilização das ferramentas e transações.

⁶ Modelo *Black & Scholes* é um modelo de precificação de opções onde os preços da ação seguem movimento aleatório.

⁷ Modelo de Precificação de Ativos de Capital

⁸ *Hedge* é uma proteção de preços no futuro.

O estudo apresenta ainda uma revisão dos principais autores alusivos ao mercado de capitais, disponibilizando assim informações quanto à existência dos instrumentos de derivativos de energia elétrica. Essas referências bibliográficas poderão ser úteis aos diversos agentes da indústria de energia elétrica para os problemas advindos na sua implantação e fornecer subsídios para estudos mais aprofundados sobre o assunto.

Desse modo, o instrumento de derivativos é foco do negócio, para transacionar a energia elétrica, viabilizar e obter resultados mais efetivos. Na análise, não são desenvolvidas fórmulas analíticas e sim conceitos necessários de precificação, visando identificar quais ferramentas são as mais adequadas na nova filosofia do Mercado Brasileiro de Energia.

A idéia, como já foi citado, é que esses instrumentos possam ser livremente negociados seja no âmbito de um mercado futuro de bolsas de mercadorias existentes, seja em bolsas específicas de energia elétrica ou até mesmo no MAE (*Spot*).

Assim, esses instrumentos podem incentivar a competição entre os agentes que interferem nos preços da indústria de energia elétrica, além de demonstrar os pontos de interface entre o mercado financeiro e o novo mercado de energia no Brasil.

É discutido, ainda, como essas transações no setor elétrico podem ser feitas com base nos preços *spot* da energia elétrica. Nos contratos relativos à essas transações deverá constar a quantidade de energia elétrica em MWh para compra ou para venda da energia, a data da entrega futura da energia, os meios de pagamentos de R\$/MWh, os prêmios ou taxas de juros e a taxa câmbio, por exemplo.

⁹ *Commodity* é mercadoria vendida para a obtenção de lucro. O termo é, muitas vezes, usado para descrever produtos que podem ser comprados e vendidos numa bolsa de mercadorias, inclusive para entrega futura.

Após a regulamentação e implantação dos instrumentos de derivativos de energia elétrica nas bolsas e no MAE, os contratos de compra e venda de energia elétrica (cujos preços dependem do valor da energia) servirão - no mercado futuro e no mercado *Spot* - como uma ferramenta de captação de recursos.

Dessa maneira, os agentes poderão sentir uma significativa melhoria na forma de gestão de negócios, tendo uma diversificação de riscos e uma comercialização mais eficiente da energia em leilões ou nas bolsas.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, sendo o primeiro composto da presente introdução, o problema de pesquisa, a justificativa, o objetivo geral e os objetivos específicos.

O segundo capítulo destaca o referencial teórico que, com o financiamento do setor elétrico, descreve a história dos derivativos, discute, analisa e identifica quais são os derivativos que poderão ser adaptados para o Setor Elétrico, com ênfase na teoria e nos fatores econômico-financeiros. Discorre ainda, sobre alguns aspectos de estratégias sendo a energia transacionada como uma *commodity*.

O terceiro capítulo discorre sobre os aspectos teóricos da metodologia utilizada no trabalho.

O quarto capítulo aborda os resultados da discussão exploratória e mostra quais poderão ser os principais Derivativos de Energia Elétrica.

O quinto capítulo enfoca as conclusões e as recomendações do trabalho.

1.1. O PROBLEMA DE PESQUISA

Quais os instrumentos de derivativos do mercado de capitais poderão ser adaptados para o mercado brasileiro de energia elétrica e como esses instrumentos podem captar recursos em curto ou em longo prazo, tendo risco e custos baixos?

1.2. JUSTIFICATIVA

Explorar a utilização dos derivativos de energia elétrica foi a motivação para a realização do estudo, na busca de um tema que refletisse o contexto atual das finanças e que contribuísse para o aperfeiçoamento dos estudos de derivativos e de gestão de negócios de energia elétrica para ser aplicado no novo modelo de competitividade do setor elétrico. Este fato tem como justificativa a inexistência desses instrumentos no mercado de energia elétrica, apesar da existência de todas as ferramentas no mercado de capitais, dando a validação desta metodologia para o setor elétrico como oportunidade de novos negócios.

1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo principal do presente estudo é identificar, definir e propor os instrumentos de derivativos de energia elétrica, dentro da metodologia de precificação, para utilização nos contratos do setor elétrico brasileiro.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar os fatores determinantes para que os instrumentos de energia elétrica possam ser negociados na bolsa de mercadoria de futuros e no MAE.
- Discutir os efeitos das transações dos instrumentos de derivativos de energia elétrica, como poderão ser utilizados e suas principais vantagens.
- Analisar a possibilidade dessas ferramentas serem um novo tipo de negócio.

Neste capítulo, fez-se uma rápida introdução da dissertação, definiu-se o problema da pesquisa, a justificativa, traçou-se o objetivo geral e específico do trabalho.

No próximo capítulo, será discutida a revisão da literatura, a qual trata do referencial teórico em que serão apresentados os instrumentos de derivativos de energia elétrica.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DA LITERATURA

O referencial teórico abordado neste capítulo apresenta os instrumentos de derivativos de energia elétrica desde da primeira negociação com derivativos até o desenvolvimento do mercado do futuro.

Além disso, faz-se a revisão da literatura, dos estudos teóricos sobre os derivativos com vários autores utilizados no mercado de capitais e suas adaptações para serem utilizados no Setor Elétrico, sendo a energia transacionada como uma *commodity*.

Inicia-se com o financiamento do setor elétrico antes da sua reestruturação (ano 2000) e faz-se alguns comentários a respeito desse cenário.

Destaca-se também, no novo mercado, a desverticalização, ou seja, empresas especializadas em geração, transmissão, distribuição e comercialização operando separadamente com seus novos. É a desverticalização que garante o livre acesso de todos os produtores e consumidores às redes de transmissão e distribuição.

Em consequência do aumento da produtividade da energia elétrica decorrente da introdução da competição, a interação dos diversos agentes presentes na indústria de energia elétrica poderá produzir melhores preços para o mercado consumidor.

Outrossim, identifica-se e discute-se a possibilidade dos derivativos serem instrumentos adequados para o setor, analisa-se quais os instrumentos poderão ser melhor adaptados para o Setor Elétrico e como deverão ser utilizados no mercado futuro e no mercado *Spot*, utilizando-se os modelos de precificação.

2.1. BREVE HISTÓRICO DO SURGIMENTO DOS DERIVATIVOS

Mello (2002, p.3) apresenta uma revisão de estudos que mostram como os derivativos podem ser Instrumentos Financeiros de Representação de uma transação de compra e venda de mercadoria. O conceito por trás desses instrumentos surgiu na idade média e tem utilidade até os dias de hoje, em especial com a criação do Mercado Futuro no Brasil.

A história dos mercados futuros¹⁰ remonta à Idade Média, vinda de uma necessidade natural da comercialização das safras e o aperfeiçoamento dos produtos¹¹.

A necessidade primária desses instrumentos era garantir um preço estável, considerando-se os riscos da escassez, sazonalidade, por exemplo.

Assim, o aparecimento dos derivativos ocorreu na Idade Média, na China antiga. Foram desenvolvidos para atender às necessidades de produtores e comerciantes, a negociação das *commodities* básicas. (HULL, 1996, p.2).

Na Europa, somente teve início na década de 70 e marcou uma grande mudança no contexto internacional. O sistema de câmbio tornou-se muito mais livre, ocasionando fortes mudanças nas paridades das moedas, contribuindo, assim, para o surgimento dos *swaps*¹², em resposta a uma necessidade de proteção contra o risco ocasionado pela oscilação de moedas.

Por exemplo, durante e após as duas crises do petróleo, nas décadas de 70 e 80, os governos e as empresas foram obrigados a repensar suas estratégias, mercados e produtos. As fortes oscilações no preço da energia advinda do petróleo

¹⁰ Mercado futuro funciona como alocador de recursos, onde o preço de um produto oscila por motivos micro e macro econômico.

¹¹ Fonte Curso: Introdução aos Mercados de Derivativos cap. 1.

¹² *swaps* são trocas de resultados financeiros.

– com a conseqüente repercussão no preço da energia elétrica - chamaram a atenção para o fato do mundo estar cada vez mais exposto a riscos inesperados.

Pode-se dizer que o mercado de derivativos é um ambiente de negociação onde são transacionados contratos cujo valor deriva do valor do ativo de referência (taxa de câmbio, ouro, taxa de juro etc.).

Os Mercados Futuros no mundo têm sua história diretamente vinculada à necessidade de administração do risco de alterações nos preços dos ativos, originalmente *commodities* e, mais recentemente, também ativos financeiros.

No Brasil, a primeira bolsa das “*commodities*” agrícola surgiu em 1917, com a criação da Bolsa de Mercadoria de São Paulo.

No início dos anos 80, foram criadas duas Bolsas de Futuros, a Bolsa Brasileira de Futuros -BBF, fundada em 1983 e sediada no Rio de Janeiro e a Bolsa Mercantil & de Futuros - BM&F, em São Paulo. Ambas negociam principalmente, índices de ações, ouro e taxas de juros (HISTÓRIA E LEGISTALAÇÃO DA BM&F, 2002).

Em julho de 1985, surgiu a Bolsa Mercantil & de Futuros a BM&F. Seus pregões começaram a funcionar em 31 de janeiro de 1986. Em pouco tempo, conquistou posição invejável entre suas congêneres ao oferecer à negociação instrumentos financeiros em diversas modalidades operacionais.

Em 9 de maio de 1991, a Bolsa Mercantil & de Futuros - BM&F - une-se à Bolsa de Mercadorias de São Paulo - BMSP, dando origem à Bolsa de Mercadoria & Futuros, também com a sigla de BM&F¹³.

¹³ Fonte: Site da BM&F 2002.

Em 30 de abril de 1992, o Banco Central do Brasil, por meio da Circular nº 170 e da Resolução nº 1.902, autoriza as empresas brasileiras a utilizarem o *swap* para administrar o risco financeiro.

No final de junho de 1997, ocorreu nova fusão, agora com a Bolsa Brasileira de Futuros - BBF, com o objetivo de fortalecer o mercado nacional das *commodities*. Esse fato contribuiu para o surgimento do mercado de *commodity* internacional, consolidando a BM&F como o principal centro de negociação de derivativos do Mercosul. (Publicação BM&F, 2002).

2.2. O FINANCIAMENTO DO SETOR ELÉTRICO

2.2.1. Antes da reestruturação do setor (2000)

No Relatório do Comitê de Revitalização nº 2 (2002, p.11) descreve-se que:

antes da reforma, praticamente todos os segmentos do setor elétrico eram de propriedade pública (federal e estadual, no caso de geração e transmissão; estadual e municipal, no caso de distribuição e comercialização).

Em 1995, a Lei nº 8.987 acaba com o princípio da concessão e a Lei nº 9.074/95 cria a figura de Produtor Independente de Energia – PIE.

A reforma do Setor provocou introduziu novos segmentos e a criação de novas entidades, como a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que é o órgão regulador e fiscalizador do Setor Elétrico.

Mais tarde, criou-se o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE pelo Decreto nº 2.655 de 2 de julho de 1998, o qual foi definido como o ambiente onde se realizariam as transações de compra e venda de energia elétrica no Sistema Interligado Brasileiro.

Segundo Borenstein et al. (1999, p.159) “ao longo das últimas décadas, as empresas experimentaram uma série de transformações nas condições nacionais e internacionais de financiamento”.

Na visão desses autores, o autofinanciamento das indústrias de energia elétrica consistia na reinversão de recursos das próprias empresas para investimentos na expansão do setor.

O planejamento dos sistemas de geração e transmissão era consideravelmente mais fácil, visto que havia nítidas linhas delimitando a área de atuação de cada empresa administrada pelo Governo Federal.

Os mercados eram cativos, cada empresa tinha a sua parcela garantida e, conseqüentemente, não havia competição de venda de energia no mercado. Em seus planejamentos, as empresas não incluíam estratégias para a conquista de novos mercados ou novos negócios, procuravam apenas avaliar como seus respectivos mercados iriam evoluir de modo a traçarem seus planos de expansão e de operação.

Nesses planos, as empresas procuravam atender à expectativa de demanda e avaliar as suas condições financeiras, com base em mercados considerados e realmente de fato cativos – não havia competição entre as empresas.

As restrições financeiras (insuficiência de recursos próprios e a necessidade de consegui-los junto a terceiros) se constituíam no principal entrave à realização do planejamento proposto. Além disso, as empresas eram muitas vezes direcionadas para atender projetos de cunho social – projetos esses geralmente desprovidos de viabilidade econômica- financeira, o que levou as empresas a alto endividamento.

Uma das principais atividades dos administradores dessas empresas foi a busca incessante de recursos para cobrir os *déficits* de caixa. Embora os mercados

fossem cativos, as tarifas recebidas mostravam-se insuficientes para permitir a implementação dos planos elaborados.

Hasenclever, em seu artigo da *Revista Rumos* (Ano 23, p.22), destaca:

a competitividade entre as empresas pressupõe, todavia, não só a capacitação produtiva, mas, também, a inovativa, que implica recursos para gerar e gerenciar mudanças técnicas, as quais tanto podem se apresentar sobre a forma de novos produtos e processos, como resultar de melhorias e adaptações da capacidade produtiva existente.

Conforme a visão do autor, a capacidade produtiva, como resultado de melhoria para o mercado de energia elétrica, perceber-se-á que o setor está implementando uma mudança técnica e uma nova estrutura organizacional, buscando a participação da iniciativa privada como alternativa para a expansão do setor.

Henderson (1984) argumenta que, num mercado *spot* competitivo, o equilíbrio é crítico. Durante certo tempo, os principais competidores tendem voluntariamente a concordar com um nível aceitável de participação de mercado e normas aceitáveis de comportamento.

Se o mercado da época não era competitivo, pois o Estado era o detentor do mercado de energia elétrica, agora, com a nova estrutura, o Estado deixa de ter o monopólio dos serviços de geração, comercialização e distribuição, ficando somente com o segmento da transmissão. O Estado passa a ser agora um agente planejador-regulador do mercado de energia elétrica.

Diante e por causa disso, se inicia uma nova mudança no setor elétrico. As empresas de energia elétrica têm que buscar a competição, visando não só a lucratividade como a própria sobrevivência. Além disso, passam a atuar dentro de um novo contexto de operação, regulação e fiscalização do órgão regulador que é a ANEEL, a qual cabe definir as regras de participação no MAE e autorizar as atividades do Operador Nacional do Sistema - ONS.

Nadler e Tushman (1995, pp.15-34) consideram que há dois tipos de mudanças: as menores, que acontecem durante períodos de equilíbrio e as mais profundas, que acontecem durante períodos de desequilíbrio.

Durante períodos de equilíbrio, o mercado *spot* implementa alguma forma de mudança para uma contínua melhoria no ajuste entre os componentes da organização.

Nadler e Tushman (1995, pp.15-34) explicam que esse tipo de mudança visa melhorar o funcionamento do empreendimento pelos pequenos incrementos.

Por essa razão, esse tipo de mudança é chamado “incremental”. Mudar a estrutura é difícil e perigoso, porque envolve luta contra as forças do equilíbrio, ajuste e congruência.

Considera-se parte da geração de uma empresa de energia elétrica o conjunto de instalações e equipamentos pertencentes a uma empresa, cuja atividade é produzir e fornecer energia. Normalmente, tem de se ofertar ou fornecer uma quantidade de geração maior do que o consumo.

Assim, a expansão da capacidade de geração, bem como a própria sobrevivência da empresa, estará condicionada à conquista de mercado – jno novo modelo. Na teoria econômica, a “Lei da oferta e da demanda” exige a existência de um mercado adequado ao consumidor e um produto (a energia elétrica) a preço módico (tarifas). Como empresa, essa tarifa deve, porém, proporcionar uma taxa interna de retorno atraente a seus proprietários e investidores.

Conclui-se, segundo Nadler e Tushman (1995, pp.15-34), que a remuneração dos agentes baseada no preço *spot*, aliada a um esquema de livre competição, induz a um plano de expansão de mínimo custo, ou seja: o preço *spot* é que dará um sinal econômico eficiente para o mercado futuro.

É, nesse novo tipo de ambiente, a empresa de energia deverá atuar precisando ter uma estrutura ágil e eficiente, visando atender o mercado com confiabilidade e ao mínimo custo.

Para Silva (2001, p. 31):

todos os geradores despachados por mérito são remunerados ao preço marginal do último recurso despachado, sem se importar com as ofertas individuais de cada um deles. Este processo pode se assemelhar a um leilão não discriminatório, já que todos os ofertantes vencedores são remunerados ao mesmo preço, o que provê os incentivos para os agentes do mercado criem estratégias de ofertas de preços próximos a seus verdadeiros custos, como forma de garantir que serão despachados no mercado *spot*.

Apesar de ser a visão da competitividade e da concorrência no mercado futuro de energia, conforme citação acima, “todos os geradores de energia elétrica devem ser remunerados ao preço marginal”.

Na visão de Dornbusch e Ficher (1991, p.356), segundo os conceitos básicos da economia, a empresa no monopólio¹⁴ deveria perseguir o máximo lucro e atender o mercado enquanto o custo marginal¹⁵ do atendimento for inferior à receita marginal¹⁶ auferida.

Para Wonnacott (1994, p.594), “a empresa monopolista maximiza seu lucro ao igualar o custo marginal à receita marginal ou seja $Cm_g = Rm_g$ ”.

Ao analisar Dornbusch (1991 p.356), com seus conceitos, e Wonnacott (1994, p.584), com suas técnicas (aplicadas no capítulo 21 em monopólio), na parte do lucro e do custo marginal, com algumas adaptações pode-se ter uma visão da curva do sistema elétrico de geração, conforme é mostrado na Figura 1.

¹⁴ Segundo Wonnacott (1994 p.584), a palavra grega mono significa “único”, e a palavra pólio significa “vender”. Então, monopólio é um mercado com um único vendedor.

¹⁵ Em linguagem informal, porém matematicamente imprecisa, diz-se que o *custo marginal* é o custo em que se incorre ao se ofertar uma unidade adicional do produto a ser comercializado, no caso, a energia elétrica. Segundo a definição formal e matematicamente precisa, o custo marginal é a derivada do custo total com relação à quantidade ofertada do produto.

¹⁶ Para a receita marginal, valem considerações análogas às apresentadas para o custo marginal.

A Figura 1 (avaliação econômica marginal), a seguir, foi feita com os números aleatórios e propositais, para mostrar simplesmente a inclinação da curva, dando uma idéia de como o sistema de geração teria o seu preço marginal.

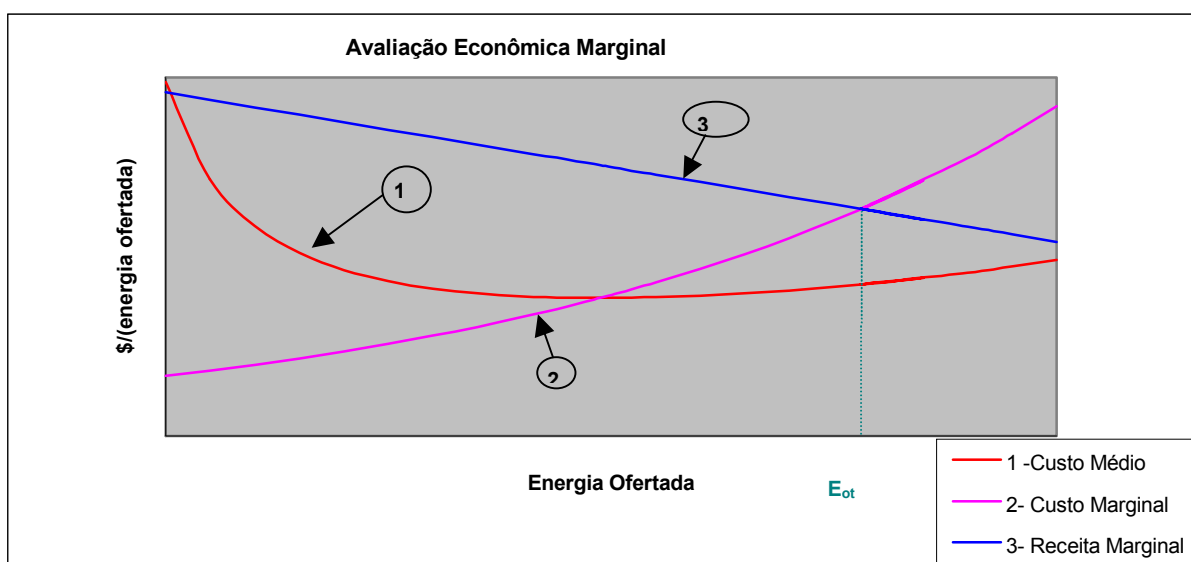


Figura 1 – Avaliação econômica marginal
Fonte: Eletronorte (2002). Ver anexo 'A'.

As linhas das inclinações das curvas acima ilustrarão a análise marginal a ser realizada para se encontrar a oferta necessária de energia, a qual maximizará o lucro e corresponde ao ponto no qual se igualam o custo e receitas marginais¹⁷.

Na Figura 1, mostrada acima, admite-se que, para cada valor de energia a ser ofertada, priorizou-se o sistema de geração de modo que o mercado pudesse ser atendido com o mínimo custo.

Conforme usual nos diversos ramos da atividade produtora, a curva de custo médio tem a concavidade voltada para baixo, apresentando assim um ponto de mínimo, no qual intercepta a curva de custo marginal.

¹⁷ Wonnacott (1994, p.594)

Esta última linha - a curva de custo médio - no caso do Setor Elétrico é usualmente crescente, visto que, para minimizar o custo total da expansão, os empreendimentos são alocados na ordem crescente de seus respectivos custos.

É interessante observar que o ponto no qual o custo médio torna-se custo mínimo, não corresponde àquele que proporciona o máximo lucro. O ponto ótimo é obtido pela interseção das linhas curvas de receita e custos marginais, que são utilizáveis na precificação de curto prazo do setor elétrico brasileiro.

É justamente o custo incremental para o sistema do próximo MWh a ser gerado dentro do parque gerador existente; isto é, considerando as usinas que estão prontas e em fase de operação comercial.

Com relação à receita marginal, num mercado competitivo e com múltiplas opções para os consumidores, a mesma deve ser decrescente, o que garante que, no mercado representado pelo gráfico acima, haverá um único ponto de máximo lucro.

A análise acima descrita pode também ser visualizada na Figura 2, que apresenta a avaliação econômica total¹⁸.

Essa análise exprime a busca do ponto ótimo tomando por base, desta vez, o custo total, a receita total e o lucro, este último dado pela diferença entre os dois primeiros.

¹⁸ Segundo a visão de Wonnacott (199, p.61).

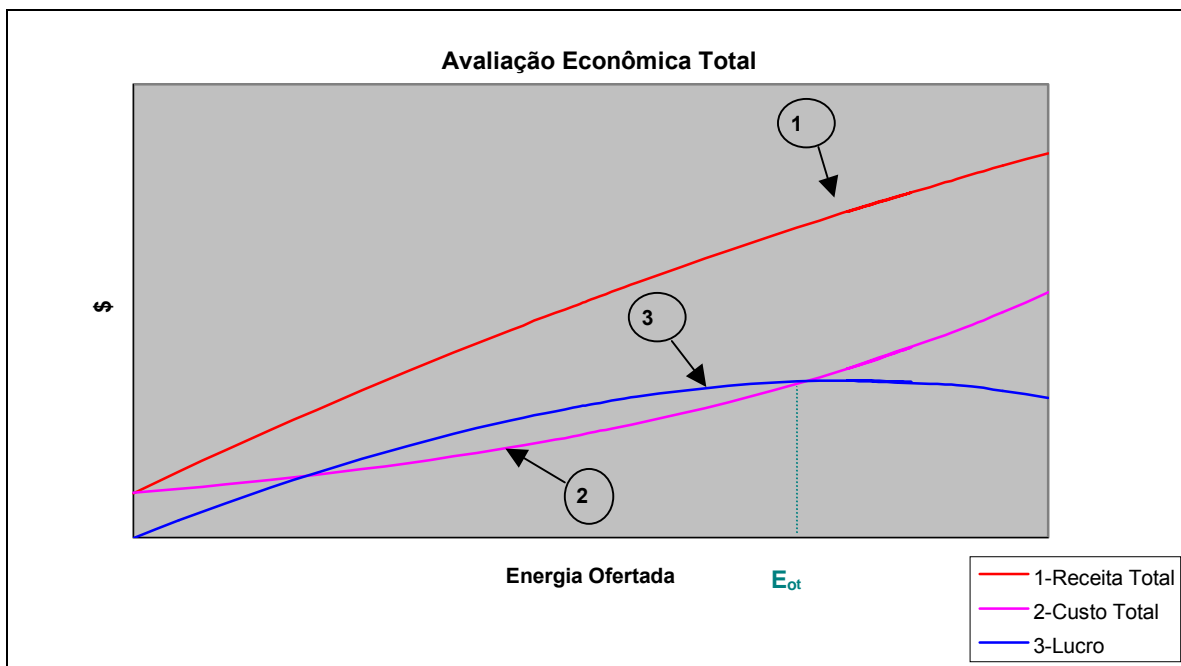


Figura 2 – Avaliação econômica total
 Fonte: Eletronorte, (2002), ver anexo 'A' .

Conforme a Figura 2, pode-se perceber que a análise marginal vem confirmar que o lucro apresenta sua linha de concavidade voltada para baixo, havendo assim um nível ótimo de oferta de energia que o torna máximo¹⁹.

A empresa, portanto, deverá perseguir esse ponto ótimo, de modo a aproveitar ao máximo sua capacidade instalada e o seu *know-how*²⁰.

As tendências dos mercados financeiros apontam para a seguinte evolução:

1. as empresas terão sempre a opção de levantar capital em qualquer grande praça financeira do mundo;
2. os investidores poderão optar por aplicar seus capitais onde quiserem; a identidade nacional do capital tende a desaparecer; dólares, marcos, ienes, libras podem tornar-se meras mercadorias;

¹⁹ Matematicamente, isso significa que a derivada do lucro com relação à oferta de energia torna-se nula, enquanto que sua segunda derivada torna-se negativa.

²⁰ No Brasil a palavra *Know-how* é utilizada como ter muito conhecimento do assunto ou muita técnica (especialista) e domínio sobre algo específico.

3. os sistemas globais de compensação computadorizada podem tornar-se realidade;
4. comissões internacionais de títulos e ações poderão ser criadas, para dar ordenamento formal a transações fora dos limites geográficos dos países.

Portanto, a análise representada na figura acima não está distante do que qualquer empresa que vise o lucro procura efetivamente realizar, no caso do setor elétrico.

2.2.2. As novas regras de mercado no novo modelo

A idéia norteadora das mudanças, ora em curso no setor elétrico, é a separação entre produto - a energia - e serviço - a transmissão e a distribuição. Nesse novo modelo, a produção é entendida como um negócio competitivo e a energia passa a ser comercializada em bolsas de energia.

Para Porter (1999, p.7):

a competição intensificou-se de forma drástica ao longo das últimas décadas, em praticamente todas as partes do mundo. Não faz muito tempo, a competição era quase inexistente em muitos países e em vários setores. Os mercados eram, em geral, protegidos e prevaleciam as posições de dominação. Mesmo quando existiam concorrentes, a rivalidade era menos intensa. A sufocante intervenção governamental e os ostensivos cartéis embotavam a competição.

Essa nova configuração do setor elétrico está sendo possível por causa do fim do monopólio estatal. Nesse contexto, é de fundamental importância a separação dos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia.

Com essa nova concepção de mercado, a energia elétrica pode ser comercializada em bolsas de valores como uma *commodity*, além de criar nova oportunidade de negócio para as empresas.

Porter (1999, p.7) destaca ainda que:

Enquanto hoje associamos a ausência de competição às economias em desenvolvimento, é fácil esquecer a intensidade das mudanças que também ocorrem nos países avançados.

Poucos são os setores remanescentes em que a competição ainda não interferiu na estabilidade e na dominação dos mercados. Nenhuma empresa e nenhum país têm condições de ignorar a necessidade de competir.

Assim, o mercado de energia elétrica está sendo implantado sob novas regras de competitividade nos segmentos de energia, que têm como objetivos principais: a livre negociação entre os agentes, a mitigação de riscos inerentes à integração nacional dos submercados, a concorrência na geração e na comercialização, dentre outros. Permanece fora desse contexto o segmento da transmissão, que continua como monopólio estatal.

A complexidade de interação entre os agentes nesse mercado desverticalizado está normatizada pelos órgãos reguladores. Essa normatização tem como objetivos garantir regras para o mercado, evitar posições de monopólio das firmas e sinalizar para o mercado a verdadeira situação de oferta de energia elétrica, além de levar em conta as peculiaridades do atual sistema elétrico, predominantemente hidráulico.

Silva (2001, p.18) comenta que: “as atividades de transmissão e distribuição têm sido consideradas como monopólios naturais²¹, não sendo prático o estabelecimento de livre competição nesses segmentos”.

Nesse novo regime, as empresas geradoras de energia elétrica e as comercializadoras deverão ter a preocupação com preços competitivos, com a qualidade e eficiência.

Hoje, qualquer agente de energia pode adquiri-la de qualquer parte do país, com preço em MWh, estabelecido em contrato de energia elétrica, independente da companhia, mesmo que seja fora da sua região.

Enquanto que essa escolha agora é livre (desde que essas companhias estejam registradas no MAE), a diferença reside na qualidade, na produtividade e nos preços da energia.. Haverá, apenas, restrições para o segmento de transmissão, que continuará sob o controle estatal.

Silva (2001, p.87) explica ainda que a transmissão é equiparada a um agente econômico que adquire um produto (*commodity*) em uma região onde o seu preço é mais baixo e o revende em outra região onde o preço é maior.

Os artigos teóricos de Romanelli e Tushman (1983, 1985) integram uma vasta literatura sobre liderança e mudança de um modelo de evolução organizacional e auxiliam a entender essa necessidade no setor elétrico.

A implementação das mudanças da competição no setor elétrico trouxe novas dimensões de risco. Cada tipo de venda, *hedge* ou compra de energia será diferente e irá requerer diferentes tipos de estratégias, análise do risco financeiro e técnicas administrativas no setor com previsão pró-ativa dos impactos da incerteza hidrológica.

A chegada de um período de vazões ruins, por exemplo, num sistema limitado em termos de oferta de novas fontes de geração, levou ao racionamento de energia e ajudou a inviabilizar a liquidação desse mercado.

A Câmara de Gestão da Crise Energética - GCE criou, pela Resolução nº10 de 29 de maio de 2001, o Comitê Técnico do Mercado Atacadista de Energia Elétrica, com a finalidade de analisar e revisar regras de funcionamento do Mercado Atacadista de Energia Elétrica.

Por força da Resolução nº 18 de junho de 2001, a missão desse Comitê era encaminhar propostas para corrigir disfuncionalidades correntes e propor

²¹ situação limite onde uma empresa corresponde à configuração mais eficiente de prover toda a demanda do mercado, o que torna imprescindível à ação de um agente regulador.

aperfeiçoamentos para o referido modelo, levando em conta a necessidade de preservar os seus pilares básicos, ou seja:

1. competição nos segmentos de geração e comercialização de energia elétrica;
2. expansão dos investimentos necessários com base em aportes do setor privado;
3. regulação dos segmentos que são monopólios naturais de transmissão e distribuição de energia, para garantir a qualidade dos serviços e o suprimento de energia elétrica de forma compatível com as necessidades de desenvolvimento do país.

As atribuições desse Comitê foram transferidas para o Comitê de Revitalização - GCE do Modelo do Setor Elétrico, criado pela Resolução nº 66 de 6 de novembro de 2001.

Silva (2001, p.18) definiu que “a indústria de energia elétrica contemporânea deveria ter como principal característica a livre concorrência na compra e venda de energia elétrica”.

O funcionamento adequado de um mercado de energia requer a observância de requisitos como: eficiência econômica da indústria como um todo, auto-sustentação da indústria de modo a garantir a expansão do sistema e operação do sistema com elevado grau de confiabilidade em consonância com requisitos de qualidade impostos pela sociedade.

A prestação dos serviços não pode ser discriminatória, sendo que sua universalização deve ser perseguida como um dos pilares de sustentação do setor elétrico.

As mudanças organizacionais, na visão dos autores Nadler e Tushman (1995, pp.15-34), para ter o equilíbrio, vão depender, enfim, de vários fatores a serem seqüencialmente considerados. Como passo inicial, por exemplo, tem-se a seleção adequada dos projetos e respectivos parceiros, o que envolve, paralelamente, o equacionamento dos recursos financeiros e a análise dos custos e benefícios, de modo a se obter o máximo retorno.

Pettigrew (1987, pp.649-670) afirma que as organizações se modificam de acordo com as forças dos mercados sociais ou ambientais. Ele explica que, para que uma empresa tenha sucesso, não basta somente a implantação de bons projetos, ainda que se consiga observar rigorosamente os cronogramas físico e financeiro previstos e controlar, na fase de implantação, as variáveis envolvidas e que afetam o processo. Tudo isso dependerá da capacidade da organização de identificar e entender a natureza da competição e também da capacidade de gerenciar os recursos necessários para responder às mudanças ocasionadas por estas.

Para Jaffeey (2001, pp.208-244), quando comenta sobre o Controle Externo de Organizações, diz que o modo particular pelo qual essas influências externas modelam uma organização é o que distingue as várias teorias que caem sob o rótulo do modelo de sistemas abertos. A área ou espaço que contém essas influências, situadas fora da organização, é o ambiente.

Dessa forma, a abordagem ambiental introduz o papel de forças e pressões externas que se concentram fora da organização, mas formam e influenciam arranjos e processos estruturais internos.

Como exemplo, apresenta-se a Figura 3 a seguir, que trata do ambiente organizacional.

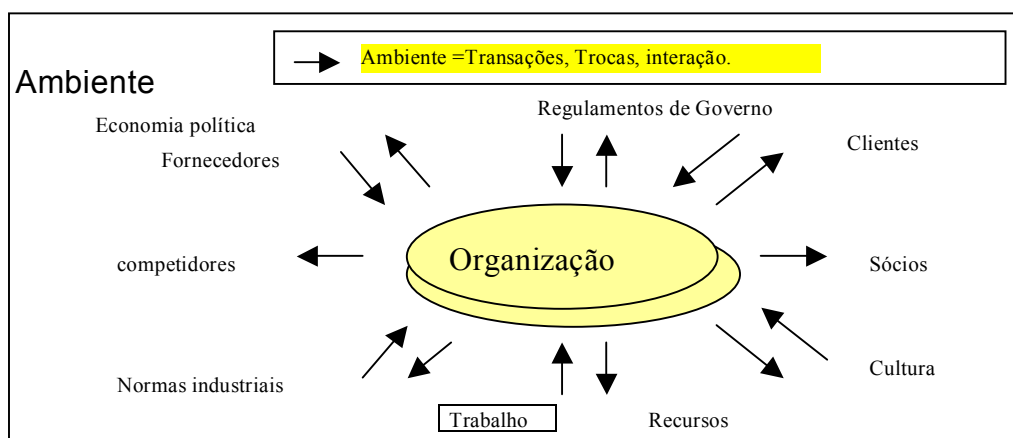


Figura 3 - O ambiente organizacional

Fonte: Jaffeey, David (2001, p.209) (tradução feita pelo autor em 2002).

A Figura 3 demonstra uma concepção ambiental de organização que inclui algumas das forças ambientais que podem influenciar uma organização: clientes, fornecedores, competidores, sócios, normas industriais, governo, trabalho, cultura e a economia política.

Para Porter (1986, p.15):

o desenvolvimento de uma estratégia competitiva é, em essência, o desenvolvimento de uma fórmula ampla para o modo como uma empresa irá competir, quais deveriam ser as suas metas e quais as políticas necessárias para levar-se a cabo estas metas.

As estratégias das mudanças ocorridas tiveram como objetivo introduzir maior competição entre os agentes geradores e comercializadores para esse novo mercado, abrir para a participação privada os novos empreendimentos e a saída efetiva do Estado como investidor do setor elétrico.

Algumas medidas tomadas foram: quebra dos monopólios, desverticalização das empresas, limitação do poder de mercado e, principalmente, a livre concorrência, na qual preços não mais seguirão regras fixas. Nesse âmbito, os preços devem refletir o valor de mercado dessa *commodity* energia.

Porter (1999, p.136) afirma ainda que: “qualquer estratégia corporativa bem-sucedida se erige sobre algumas premissas. São situações naturais e inevitáveis nas diversificações”.

Nesse aspecto, a definição dos preços para a celebração dos contratos futuros e a regularização dos leilões de energia elétrica, a expectativa de lucros e o risco assumido são fatores determinantes.

Porter (1999, p.46) mais uma vez explica que: “as empresas devem ser flexíveis para reagir com rapidez às mudanças competitivas e de mercado. É importante que pratiquem, de modo constante o *benchmark*²² para atingir as melhores práticas”.

Esse *benchmark* para compras de energia pelas empresas poderia ser montado, utilizando-se os preços do mercado futuro (se disponível) modificados por um fator arbitrário.

Essas novas mudanças competitivas trouxeram os leilões, regulamentados pela Lei nº 10.438 de 26 de abril de 2002, nos artigos 27 e 28, que têm como objetivo dar transparência à negociação da energia liberada dos contratos iniciais, gerar uma competição equilibrada e incentivar a livre comercialização dessa energia liberada.

No leilão, cada empresa que oferta sua energia estabelece seu preço mínimo, mas a Resolução nº 423 de 9 de agosto de 2002 diz que esse preço mínimo deve ser enviado para o MAE para verificar a sua adequação, evitando assim o *dumping* (forma de eliminação do concorrente via preço baixos) ou aumentos exacerbados nos preços da energia elétrica.

²² É um método que consiste em analisar os resultados da empresa num fator crítico de sucesso determinado e em procurar uma base de comparação que permitirá à empresa melhorar consideravelmente seu grau de domínio. Blanc, Georges, Estratégia Belo Horizonte Fundação Dom Cabral 1998. p.60.

A abrangência desses leilões está focada do lado vendedor, nos geradores Federais e Estaduais, sendo que os geradores privados poderão participar. Do lado dos compradores, poderão encontrar outros geradores privados (*Back-up*²³), Comercializadores ou Clientes Livres, desde que estejam registrados no MAE, onde poderão fazer vários lances, e a venda deverá ser feita na Bolsa de Valores, sendo coordenada pelo MAE.

Cabe lembrar que os leilões de energia excedente que eram negociados na Bolsa de Valores de São Paulo -Bovespa terminaram a partir do dia 1º de março de 2002, com o fim do racionamento. Tratava-se de um sistema eletrônico de ofertas, que estava em operação desde 25 de junho de 2001.

O volume da quantidade de energia que estava sendo negociados na bolsa antes do fechamento, com a Bovespa, em parceria com a Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia -ASMAE de junho de 2001 a fevereiro de 2002, é foi estimado em cerca de 5010 MWh.

O preço médio do MWh começou em R\$ 580,48 (quinhentos e oitenta reais e quarenta e oito centavos), e caiu, no início de fevereiro de 2002, para R\$ 50,00 (cinquenta reais). Em todo o período, a média calculada pela Bovespa foi de R\$ 171,08 (cento e setenta e um reais e oito centavos), (Fonte: BM&F, 2002).

Um outro exemplo que se pode citar é o caso da comercializadora Enertrade que se interessa por novos negócios no Brasil; segundo Bernini (2002), diretor presidente da EDP Brasil, no seminário em 10 de abril de 2002, na palestra sobre desafios e perspectivas. Ele afirma que Enertrade, do grupo português EDP, anunciava formalmente ao mercado sua disposição em comprar opções de venda de energia elétrica.

²³ No setor elétrico, é definido como reserva de geração

Até então, essas operações eram realizadas informalmente no chamado "mercado de balcão", não conseguindo fechar um contrato longo. A empresa pagará determinado valor (ou prêmio) para ter a garantia de que, no prazo acertado, poderá vender a energia ao parceiro por um preço prefixado.

Trata-se da opção de venda. A empresa também não exclui a possibilidade de realizar a operação inversa, que é a venda de opções de compra, embora esta não seja, atualmente, sua prioridade.

O lançamento das operações tem como objetivo institucional, onde se tenta dar maior liquidez ao livre mercado de energia elétrica. Essa disposição se faz devido à necessidade de escoar a produção de Lajeado, usina hidrelétrica construída pelos grupos EDP, Rede e Paulista (GAZETA MERCANTIL, 2002).

Nos exemplos citados, fica cada vez mais clara a importância do estabelecimento dos leilões de energia elétrica na bolsa de valores e como poder utilizar os instrumentos de derivativos de energia elétrica no mercado futuro ou no MAE.

Esses instrumentos devem ser analisados, selecionados e adaptados nos próximos itens do contexto, onde irão mostrar, também, como as estratégias de *hedgers*²⁴ funcionam para as usinas, para o mercado de energia elétrica e o gerenciamento da mitigação dos riscos e quando forem usados os referidos instrumentos de derivativos.

²⁴ Os *hedgers* são agentes econômicos que desejam proteger-se das operações de compra e venda a futuro, eliminar o risco de perdas decorrente das variações de preços das *commodities* com que trabalham.

2.3. OS MECANISMOS FINANCEIROS DO SETOR ELÉTRICO

2.3.1. As ferramentas utilizadas no mercado de capitais

As ferramentas que podem ser utilizadas no mercado de capitais para as decisões de investimentos são muitas. São mostrados alguns dos principais tipos de derivativos.

Existem os derivativos a termo, a futuro - índice de ações, taxas de juros e de câmbio (preço de moeda nacional) - índices de preço, “*commodities*”, opções de compra e venda, *warrants*, operações de *swaps* (troca de resultados financeiros), por exemplo.

Como referem Brealey e Myers (1998): “Não existe uma resposta simples quanto às decisões acerca da estrutura de capital. No entanto, na prática, a estrutura de capital é relevante, já que as decisões de investimento e de financiamento estão interligadas”.

Novos mecanismos, mercados, instrumentos, instituições, modelos, conceitos e técnicas têm caracterizado esta evolução dos mercados de capitais, os quais tornaram-se extremamente importantes, no mundo das finanças, dos investimentos, das decisões de gerenciamento de risco e na administração do mercado futuro, nesse caso, especificamente no mercado de energia elétrica.

Assim, os problemas colocados pela transição sobre os mercados dos produtos derivados são idênticos aos que se levantam nos mercados subjacentes a eles. Por conseguinte, são recomendados os mesmos tipos de soluções.

Segundo Damodaran (1997, p.1) “todo ativo, seja financeiro ou real, tem valor.” Entende-se por derivativos aqueles cujos preços decorrem (ou derivam) dos preços de outros ativos mais básicos.

Os ativos que dão referências aos derivativos são chamados de ativos-objeto ou ativos de referência. Os mercados derivativos têm como função principal o fato de servirem como instrumento de *hedge* aos diversos agentes econômicos.

As Instituições Financeiras tanto poderão utilizar os Mercados Derivativos para *hedgear* posições próprias, como para propiciar *hedge* aos demais agentes econômicos.

Hull (1996, p.13) explica que, no mercado de derivativos, existem somente dois tipos básicos de contratos (os outros são variantes):

- futuro: as duas partes são responsáveis (têm obrigações). Não há pagamento no ato;
- opções: uma parte tem direito e a outra, obrigação. Há recebimento de sinal pelo vendedor.

Esse ativo-objeto dos contratos de derivativos deve ter seus preços livremente estabelecidos pelo mercado.

As transações com derivativos são realizadas no Mercado principal e esses produtos podem ser divididos em quatro grandes grupos: Contratos Futuros, a Termo, de Opções e de *Swaps*.

Os contratos a termo (*forward*) são os que estabelecem preço e quantidade de um bem ou uma *commodity*, e são celebrados entre o comprador e o vendedor, sendo sua liquidação na data do vencimento ou acordos de compra e venda de um determinado ativo por um preço preestabelecido.

Nos contratos a termo, não há restrições quanto à quantidade ou ao prazo. Isso é possível porque esses contratos são normalmente realizados entre as instituições financeiras e seus clientes, sem intermediação de bolsas.

Já os contratos futuros (*futures*) negociados em bolsa, são compromissos de comprar e vender numa data futura e sua liquidação financeira será diária, onde as bolsas garantem a liquidação.

Assim, os contratos a termo e futuro diferem em função de o último ser feito em bolsa (maior garantia).

Já os contratos de opções garantem o direito de comprar um ativo a um preço fixo numa data futura, sendo um *hedge* contra variações de preços de acordo com limite preestabelecido.

Os *swaps* são acordos entre duas partes que concordam em trocar fluxos de pagamentos futuros de acordo com uma fórmula preestabelecida.

Dessa forma, os contratos de *swaps* são vistos como troca de risco de uma posição ativa ou passiva, em uma data futura, de acordo com uma fórmula pré-arranjada. As trocas de *swaps* mais comuns são os de taxas de juros, moedas e as *commodities*.

2.3.2. Participantes do mercado de capitais

O termo derivativo como sinônimo de mercado futuro, em seu sentido amplo, é assim chamado porque os preços nos mercados futuros, na maioria das vezes, dependem ou derivam dos preços vigentes nos mercados físicos (e à vista).

Os derivativos participantes do mercado de capitais podem ser definidos como opções, futuros, *swaps* e outros contratos, derivados de uma *commodity*, índices financeiros, taxas de juros, taxas de câmbio ou outro ativo subjacente.

As bolsas oferecem locais apropriados de transação desses derivativos, organizam o mercado, preparam regras e contratos, fazem a compensação e liquidação dos contratos e se auto-regulam, além de serem reguladas pelo governo.

Fortuna (1999, p.375) comenta: “a *clearing* ou caixa de liquidação é o sistema elaborado pelas bolsas para garantir o fiel cumprimento de todos os negócios nelas realizados.”

Com base na visão do autor, o sistema de *Clearing* é uma corretora de valores escolhida por uma rigorosa análise de sua capacidade financeira, sua reputação e estrutura organizacional.

Esse sistema é responsável perante as Bolsas de Valores pelo registro, compensação e liquidação dos negócios realizados no pregão. Uma das condições necessárias ao perfeito funcionamento do mercado de derivativo é a crença de seus participantes de que os ganhos serão recebidos no prazo e nas condições estabelecidas.

Além disso, é proporcionado mediante um sistema de compensação de ganhos e perdas. Na bolsa do Rio, BM&F e BVRJ, funcionam de forma independente da Caixa de Liquidação e Custódia - CLC.

Na Bolsa de São Paulo, BOVESPA, funciona como um de seus departamentos a Calispa.

2.3.3. Os instrumentos de derivativos nos diversos países

A discussão sobre o uso do termo “instrumentos de derivativos” apresentado aqui tem por objetivo mostrar a experiência de alguns países que já o utilizam no mercado de energia elétrica, como gerenciamento de risco e de fixação de preços nos diversos tipos de contratos, seja no mercado *spot* ou na bolsa de futuros, como forma de captação de recursos financeiros, conforme adiante.

No Reino Unido – Inglaterra - uma das ferramentas de *hedge* mais utilizadas é o Contrato por Diferença - CFD, em que o gerador e o consumidor concordam em

pagar a diferença quando o preço está favorável para um e desfavorável para outro, Thompsom (2002, p.10).

A partir de 2001, o Reino Unido passou a usar os derivativos de *commodities* de energia elétrica negociada na bolsa de valores, os quais foram adaptados das *commodities* do Petróleo e estão sendo utilizados nos contratos de mercados futuros, mercado *spot* e mercado de balcão.

Entretanto, esses instrumentos de derivativos de energia elétrica ainda não foram definidos e oficializados no Reino Unido. O que existe é uma acomodação de adaptações das *commodities* do petróleo, pois ainda falta uma regulamentação específica para esses instrumentos.

Assim, no mercado britânico, os principais instrumentos utilizados para o gerenciamento da exposição ao risco de preços são:

- contratos por diferença – CDF - são típicos contratos bilaterais, entre gerador e distribuidor, que especificam duração, volume e preço. No vencimento, se o preço contratado for menor que o preço de mercado vigente, o gerador é reembolsado pelo distribuidor pela diferença entre os preços. Caso contrário, se o preço acordado for maior que o de mercado, o gerador paga a diferença dos preços para o distribuidor;
- os acordos de eletricidade a termo, com o aumento da competitividade no setor e a relativa inflexibilidade dos contratos por diferença, devido a seus prazos maiores de duração, foram criados pelo *Electric Forward Agreement – EFA*.

No NordPool – Noruega - os mercados físicos ou *spot* já são praticados contra a alta volatilidade da energia há um bom tempo.

Dessa maneira, a Nordpool pode negociar três tipos de contratos futuros: os contratos semanais, os contratos de blocos e os contratos sazonais. Na média, o Nordpool negocia um volume, diário, de quatrocentos a quinhentos contratos, sendo setenta e cinco por cento dos contratos semanais, vinte por cento de contratos por bloco e cinco por cento de contratos sazonais.

Nos EUA, o mercado futuro e o de opções têm sido utilizados pelos agentes na busca de proteção contra a alta volatilidade dos preços de eletricidade. Esses contratos são normalmente negociados na Bolsa de Valores de Nova York – NYMEX - relata Johnson (2002).

Como a matriz energética dos EUA é baseada na geração térmica, advinda, principalmente, de gás natural ou carvão, os derivativos de energia têm como ativo-objeto, não apenas a eletricidade, mas também gás natural, carvão, eletricidade (propriamente dita) e óleo cru, entre outros.

Os derivativos de eletricidade são negociados geralmente no mercado de balcão. As Bolsas de Mercadorias, que negociam contratos futuros de energia, nos EUA são a *New York Mercantile* - NYMEX e a *Chicago Board of Trade* - CBOT.

Nota-se que a evolução de alguns mercados futuros e de opções em outros países evidencia a potencialidade desse tipo de mercado no setor elétrico. No caso do Brasil, a despeito de possuir uma matriz energética diferenciada e trabalhar com um sistema de despacho centralizado, os riscos de preços existentes requerem instrumentos modernos e seguros para sua administração.

Devido ao aprimoramento na regulamentação e a própria maturação dos novos segmentos de mercado de energia, necessária se faz a implementação no mercado do setor de energia elétrica de um controle de instrumentos de derivativos, de gerenciamento e contra o risco da alta volatilidade da energia.

Como o mercado brasileiro de energia apresenta riscos importantes, que devem ser administrados e ainda não existem as ferramentas de mercados de capitais adequadas à administração desses riscos, é oportuno que se verifique as possibilidades do uso dos instrumentos de derivativos para suprir esta lacuna.

Os instrumentos de derivativos que são selecionados no trabalho, a serem implementados e adaptados para o mercado *spot* e futuro de energia elétrica são: os contratos futuros, a termo, opções, comerciais (bilaterais) e as estratégias de *hedge* e *swaps*, os quais contribuirão para avaliar e aumentar a eficiência da contratação de energia e a racionalidade do mercado.

Esses instrumentos serão balizadores da alta volatilidade da energia, controlando o mercado futuro, com preços convergentes aos preços do mercado *spot*, para que os agentes tenham a oportunidade e confiabilidade para fazer novos negócios.

2.3.4. Os órgãos normatizadores internacionais

Os órgãos normatizadores destinados ao tratamento de derivativos vêm sendo revisados internacionalmente, tendo em vista a importância e a preocupação crescente com relação aos novos instrumentos de derivativos por parte da comunidade financeira.

A *Commodity Futures Trading Commission* - FCTC, órgão regulador do mercado de *commodities* norte-americano, emitiu ordem em que concede registro à *London Clearing House* - LCH como órgão de compensação e liquidação.

Depois da publicação da lei de modernização dos negócios de liquidação futura, em dezembro de 2000, a LCH é a primeira entidade internacional a receber a autorização.

A câmara britânica, que não é afiliada a nenhuma bolsa, presta serviços de compensação e liquidação a vários mercados do Reino Unido. A LCH faz compensação para contratos de *swaps* de taxas de juros e derivativos de energia, negociados no balcão.

Sá (1995, p.2), em nota explicativa da Comissão de Valores Mobiliários - CVM nº 235, diz que, a Organização das Nações Unidas – ONU - por meio de um grupo de analistas especializados, definiu “Instrumentos Financeiros” como todo contrato que dá origem a um ativo financeiro (sendo registrado ou não) em uma empresa e um passivo financeiro ou título patrimonial (também registrados ou não) em outras empresas.

Nos EUA, o *Financial Accounting Standard Board - FASB*²⁵, que é o organismo encarregado da normatização contábil naquele país, definiu "Instrumentos Financeiros" como caixa e evidência direitos sobre uma entidade ou um contrato que:

- a) tanto impõe a uma entidade uma obrigação (1) de entregar dinheiro ou outro ativo financeiro a uma segunda entidade ou (2) de trocar instrumentos financeiros em termos potencialmente desfavoráveis com a segunda entidade;
- b) quando transfere à segunda entidade um direito contratual (1) de receber dinheiro ou outro ativo financeiro da primeira entidade ou (2) de trocar instrumentos financeiros em termos potencialmente favoráveis com a primeira entidade.

Assim, a *FASB* afirma que a principal característica da norma contábil norte-americana, de sua emissão, estará voltada para os instrumentos financeiros de derivativos e consubstanciada no *Statement on Financial Accounting Standards* –

²⁵ *Financial Accounting Standards Board*, entidade privada, criada em 1973 e responsável pela normatização contábil norte-americana, por delegação governamental da *Securities and Exchange Commission* (órgão regulador do mercado de capitais).

SFAS-133, onde define-se que um derivativo pode ser um instrumento financeiro cujo valor se altera em resposta a mudanças em taxa de juros específica, preço de título ou valor mobiliário, preço de *commodity*, taxa de câmbio, índice de preços ou taxas, *rating* de crédito ou índice de crédito ou variável similar (*FASB -Basic and issues 2001*).

O SFAS-133 define que derivativo é um instrumento financeiro ou outro contrato que tenha todas as três características seguintes:

- tem um ou mais elementos subjacentes (*underlyings*) e um ou mais montantes nacionais (*notional amounts*) ou (provisões de pagamento (*payment provisions*)) ou ambos. Os referidos termos determinam o montante de liquidação ou liquidações e, em alguns casos, se a liquidação é ou não requerida;
- não requer investimento inicial líquido (*initial net investment*) ou requer um investimento que seria menor do que o exigido para outros tipos de contratos, para os quais seriam esperadas respostas similares a mudanças em fatores de mercado;
- requer ou permite liquidação em bases líquidas (*net settlement*), pode ser prontamente liquidado em bases líquidas por um meio fora do contrato ou prevê a entrega de um ativo que coloque o beneficiário em uma posição não tão diferente (*not substantially different*) de uma liquidação em bases líquidas, na visão de Cardozo e Costa Junior (2001, p.35).

Quanto ao SFAS-133, as concepções até então existentes para *hedge accounting* foram incorporadas à sua filosofia, que tem como sustentação os seguintes princípios fundamentais:

- os instrumentos de derivativos representam direitos ou obrigações que se enquadram na definição de ativos e passivos, devendo ser reportados nas demonstrações contábeis;
- *fair value* é o método mais relevante para se mensurar instrumentos financeiros e o único relevante para instrumentos de derivativos. Ajustes procedidos nos valores contábeis (*carrying amount*) dos itens *hedgeados* devem refletir mudanças nos *fair values* destes (ganhos ou perdas), os quais são atribuídos ao risco objeto da operação de *hedge*, enquanto o *hedge* for classificado como eficaz;
- somente itens que sejam ativos e passivos devem ser reportados como tais nas demonstrações contábeis; a contabilidade especial para itens designados como sendo *hedgeados* só deve ser permitida para aqueles previamente qualificados.

Um aspecto da qualificação envolve o monitoramento constante da expectativa de compensação eficaz das mudanças (*expectation of effective offsetting changes*) de *fair values* ou fluxos de caixa durante a vigência do *hedge*, para o risco *hedgeado*, na visão de Cardozo e Costa Junior (2001, p.35).

No Brasil, algumas regulamentações a respeito de legislação complementar, foram geradas principalmente do Conselho Monetário Nacional - CMN, Banco Central do Brasil - BACEN, Comissão de Valores Mobiliários - CVM, do órgão regulador que é a ANEEL, Comitê Coordenador do Planejamento de Expansão - CCPE, criado pela Portaria MME n°. 1654/79 e das regras de mercado do MAE, dentre outros.

2.4. A COMMODITY COMO UMA TRANSAÇÃO DE ENERGIA

Embora o termo “derivativo” possa ser usado de forma ampla, serão tratados somente como instrumentos de energia elétrica, possíveis de serem adaptados em contratos e aplicados no mercado do setor.

Assaf Neto (2001, p.330) explica que:

derivativos são instrumentos financeiros que se originam (dependem) do valor de um outro ativo, tido como ativo de referência. Um contrato derivativo não apresenta valor próprio, derivando-se do valor de um bem básico (*commodities*, ações, taxas de juros etc.).

Já a palavra *commodity* é traduzida nos dicionários Michaelis (2002, p. 244), como sendo:

- *com.mod.i.ty* - 1. artigo ou objeto de utilidade; 2. mercadoria, bem consumível, "*commodity*"; 3. Jur. Conveniência;
- *commodity, commodities*: Produto(s) padronizado(s), geralmente de baixo valor unitário e de concorrência mundial, tais como produtos agrícolas, minérios, etc.

Para Sá (1995, p.2) a definição de derivativos é *ativos financeiros cujo valor resulta (deriva) do valor de outro ativo, podendo ser “os derivativos padronizados e negociados em mercados secundários organizados ou ser um contrato” ad hoc “entre as partes”*.

Khalili e Neves (2001, p.196) afirmam que:

as *Commodities* ambientais são mercadorias originárias de recursos naturais em condições sustentáveis, são os insumos vitais, para garantir a sobrevivência da indústria e da agricultura, e dividem-se em sete matrizes: água, energia, biodiversidade, madeira, minério, reciclagem e controle de emissão de poluentes (água, solo e ar) .

Na visão de Teixeira (1992, p.53), os derivativos dependem da variação dos ativos no “Mercado Futuro” e representam o instrumento de mercado para eliminar o risco da variação de preços de bens econômicos.”

Conclui-se que a função básica dos mercados futuros é permitir que todos aqueles com algum interesse comercial por determinada *commodity* - energia, por exemplo - se defendam das variações de preços adversas que possam ocorrer no futuro.

Conforme as disposições acima, afirma-se que a energia pode ser transacionada como se fosse uma *commodity*, sendo que a compra ou a venda será feita por meio de medição em R\$MWh.

2.4.1. Os instrumentos de derivativos do setor elétrico

Santana (1995, p.4) contesta que:

embora tenha existido alguma discussão sobre o uso do termo derivativos, ele é normalmente utilizado para designar os instrumentos financeiros que derivam ou dependem do valor de outro ativo, podendo ser os derivativos padronizados e negociados em mercados secundários, organizados ou serem um contrato *ad hoc*²⁶ entre as partes.

Assim, a contestação de Santana quanto ao termo dos instrumentos de derivativos, que será usada para o setor elétrico, vem, também, da definição de derivativos de Hull a seguir.

Hull (1996, p.13) afirma que os “derivativos podem ser definidos como títulos cujos valores dependem dos valores de outras variáveis mais básicas, normalmente não são negociados em bolsa, mas vendidos nos mercados de balcão por instituições financeiras a seus clientes ou incorporados à emissão de ações ou títulos para torná-los mais atrativos aos investidores”.

²⁶ *ad hoc* é a hipótese interpretada “só para isto”. Tem o único propósito de salvar determinada hipótese, sem que ela mesma seja confirmada por qualquer argumento. Mais detalhes a respeito, podem ser encontrados em Rabuske (1987, p.47).

Para Silva Neto (1998), o mercado financeiro oferece vários instrumentos para proteção contra o risco da variação cambial. Para cada caso, uma modalidade diferente de proteção deve ser escolhida, de maneira a se ajustar aos requisitos de volumes, prazos e natureza das operações envolvidas, bem como a relação entre o custo do instrumento de *hedge* adotado e o custo da ocorrência do fato contra o qual se deseja proteção.

Dessa forma, com base nas citações acima, pode-se deduzir que os instrumentos financeiros utilizados no mercado de capitais adaptam-se como instrumentos de derivativos no mercado de energia elétrica, para serem utilizados na Bolsa de mercados futuros e negociados no MAE.

Esses contratos firmados entre as partes têm como objetivo trocar o valor, e somente o valor da energia como sendo uma *commodity*, tendo seus preços livremente negociados.

Em relação à operação física na sua programação diária, o ONS faz as correções pertinentes, reduzindo o volume de energia para adequar-se à nova situação. A informação da carga não afeta diretamente a operação, nem onera a empresa informante, apenas reduz a precisão da previsão que o ONS efetue.

A operação financeira é a diferença entre o consumo efetivamente medido (90 MWh, por exemplo) e o consumo contratado (100 MWh, por exemplo) e será automaticamente liquidada no MAE (onde estão registrados os contratos). Entretanto, o contrato em si sempre será acertado entre as partes compradora e vendedora. (Fonte: ONS, 2002).

A finalidade desses instrumentos é proteger contra as variações das taxas, moedas ou preços, alavancar e aumentar a rentabilidade de uma posição já existente, fazendo a arbitragem para tirar proveito da diferença de preço nos diversos mercados ou ativos, bem como fazer a especulação, tomando uma posição

no mercado futuro ou de opções sem uma posição correspondente no mercado à vista.

Será utilizada a expressão “mercados futuros”, a partir de agora, para designar os instrumentos de derivativos de energia elétrica. Como premissa, a energia será tida como uma *commodity*, desenvolvida a partir dos derivativos que foram analisados e selecionados do mercado de capitais.

Esses derivativos devem ser adaptados nas modalidades dos contratos de energia elétrica a termo, de opções e futuros, para serem utilizados nas bolsas, e as suas estratégias em contratos de *swaps* (trocas).

Esse tipo de contrato de *swap* faz alavancar posições especulativas de proteção, alavancagem e arbitragem, podendo se fazer as combinações desses contratos com o *hedge* (redução do risco).

No mercado financeiro, essa denominação significa uma operação que deriva de outra.

Também serão utilizados os contratos comerciais (bilaterais), que já são comercializados no MAE, os quais atualmente são chamados de contratos iniciais.

Nesses contratos, consta a data de entrega, com início e o término da operação. Essas operações são feitas em balcões. O contrato menciona ainda o local físico, data pré-determinada e seu valor em R\$/MWh.

Silva Neto (1999) explica que:

os derivativos se instrumentos simples, eles são flexíveis e poderosos: uma contraparte exposta a um risco indesejado pode transferir este a outra contraparte, assumindo assim um risco diferente do original, ou pagando para se livrar daquele risco.

É comum dizer-se que os derivativos são produtos de risco e de alavancagem financeira. Paradoxalmente a isso, entretanto, o mercado de derivativos é um instrumento que tem como principal objetivo proteger o investidor de grandes oscilações de preços no mercado.

Portanto, esses tipos básicos de operações em mercados derivativos estarão sempre amparadas por contratos que asseguram aos participantes seus direitos, bem como suas obrigações.

Todas as características e condições, nas quais determinada operação de energia elétrica ocorre, deverão estar previstas em contrato específico.

2.4.2. As principais vantagens dos derivativos

O mercado futuro permite, aos agentes, a defesa contra indesejáveis variações futuras de preços da *commodity* que detêm. Sua principal vantagem seria a garantia de preços futuros.

Assaf Neto (2001, pp.330-331) não só confirma as vantagens do uso de derivativos no mercado financeiro da citação acima, como destaca, ainda, outras vantagens:

- . maior atração ao capital de risco, permitindo uma garantia de preços futuros para os ativos;
- . criar defesas contra variações adversas nos preços;
- . estimular a liquidez do mercado físico;
- . melhor gerenciamento do risco e, conseqüente, redução dos preços dos bens;
- . realizar negócios de maior porte com um volume relativamente pequeno de capital e nível conhecido de risco.

O *hedge* pode envolver uma posição vendida no mercado futuro (*short futures position*) contra uma posição comprada no mercado físico *hedge* de venda, ou uma posição comprada no mercado futuro (*long futures position*) contra um compromisso de venda no mercado físico.

Também os *hedgers* podem ser envolvidos na posição contra uma alta de preços. No caso da energia elétrica, tratada como uma *commodity*, a ser consumida no futuro (trata-se de compra de energia elétrica com sua entrega garantida no futuro, substituindo uma compra à vista, já prevista, que se pretende realizar em data futura).

Assim, a comercialização da energia elétrica no mercado futuro proporciona maior liquidez do que o próprio mercado *spot* à medida que torna possível a compra e a venda para entrega futura.

Os mercados futuros suavizam a sazonalidade da comercialização da energia elétrica com maior *disclosure* (revelação) dos preços da energia elétrica.

Os especuladores apresentam maior atração para investirem seu capital em energia futura, despertando o interesse pelo lucro, garantindo a presença do seu capital de risco capaz de absorver flutuações no nível de preço da comercialização da energia elétrica no mercado futuro.

Na *Full disclosure* (total transparência ou revelação) os preços das transações da energia são tratados como uma *commodity*, nos mercados futuros, garantindo todos os trâmites do mercado de capitais. Os agentes participantes do Setor Elétrico terão livre acesso às informações das atividades pelas bolsas e pelo MAE, o que garante o conhecimento instantâneo do preço real por MWh da *commodity* (energia).

Os geradores e os comercializadores de energia elétrica, ao negociarem no mercado futuro, visam à redução de preços da energia elétrica. Os agentes econômicos, com conhecimento do nível de risco a que estão expostos e prevendo um retorno nas atividades por eles demandadas, estão dispostos a uma maior negociação.

A possibilidade de se fazer *hedge* reduz os riscos para os produtores, geradores e comercializadores de energia elétrica. Com isso, eles podem trabalhar com uma menor rentabilidade, permitindo a redução nos preços das *commodities* de energia elétrica.

As empresas têm uma garantia de redução do custo de financiamento, pois os agentes financiadores, como os bancos, geralmente cobram taxas menores para concessão de empréstimos para aqueles produtores, geradores e comercializadores de energia elétrica que realizam *hedge* de sua produção de energia elétrica no mercado futuro. Pode inclusive acontecer desses agentes financiadores exigirem o *hedge* como condição para concessão de empréstimos ou de novos financiamentos.

Assim, as *commodities* de energia elétrica serão objetos de negociação nos contratos futuros a termo, opções e comerciais (bilaterais), e terão como garantia as transações de estratégias de *hedgers* e *swaps* nas operações com os agentes financeiros, garantindo a redução dos custos em seus contratos padronizados e cláusulas específicas.

2.4.3. Os participantes nos mercados futuros de energia

Os participantes das operações nos mercados futuros de energia elétrica são agentes atuantes nos mais diversos segmentos econômicos e com diferentes objetivos a serem alcançados nestes mercados.

As negociações dos participantes nos mercados futuros são realizadas nas Bolsas. As Bolsas são associações sem fins lucrativos, que têm por objetivo estabelecer todas as regras de negociação junto com a ANEEL, a qual cabe definir as regras de participação no MAE e autorizar as atividades do ONS sempre à luz das resoluções baixadas pelas instituições responsáveis pela normatização do mercado de capitais.

A ANEEL deve disponibilizar todos os meios que facilitem a atuação dos membros na negociação direta dos contratos no mercado futuro de energia e a disseminar informações do setor.

Assim, o mercado futuro de energia elétrica será o ambiente, onde os participantes poderão negociar a *commodity* da energia elétrica, co-existindo compradores e vendedores de energia elétrica (diretamente ou por meio de intermediários especializados ou especuladores de energia elétrica) dispostos e com conhecimento do assunto para fazer a transação futura da energia elétrica.

Desse modo, o mercado de derivativos de energia elétrica será constituído de comercializadores (fornecedores e distribuidores) e geradores (empresas que geram a energia e a vendem).

Essas duas partes firmam contrato em que o titular tem o direito de comprar ou de vender determinada *commodity* (energia), mediante o pagamento de um prêmio preestabelecido, mas não a obrigação de exercer esse direito.

A outra parte, o lançador, que recebe o prêmio, tem o compromisso de honrar o contrato, se for comunicado pelo titular do desejo de exercer o direito.

O prêmio (preço) pelo qual uma *commodity* pode ser comprada ou vendida é determinado pelo acordo entre as partes e seu valor depende da tendência de alta ou de baixa que os preços das opções possam apresentar, pela existência de maior número ou de menor número de investidores querendo comprar ou vender a *commodity* (energia elétrica).

As operações específicas em mercados derivativos de energia elétrica estarão sempre amparadas por contratos que assegurem aos participantes exercer todos os seus direitos, bem como cumprir suas obrigações.

Todas as características e condições nas quais determinadas operações ocorrem (data da operação, data de vencimento, data de liquidação, preço, tamanho do contrato, forma de correção) deverão estar previstas no Contrato de Energia Elétrica, de acordo com as normas estabelecidas pelo MAE.

O mercado futuro lida, fundamentalmente, com a questão de como se formam hoje os preços esperados para datas futuras. É parte, portanto, de um processo de formação de preços de mercado.

A Resolução ANEEL nº 249, de 11 de agosto de 1998, estabelece as condições de participação dos agentes no mercado atacadista de energia elétrica e diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Realocação de Energia - MRE²⁷, de que trata o Decreto nº 2.655/98. A citada Resolução nos seus artigos 2º, 3º e 4º diz:

Artigo 2º Deverão participar do Mercado atacadista de Energia Elétrica – MAE e os seguintes agentes do setor de energia elétrica:

I – os concessionários ou autorizados que exercem atividade de comercialização de energia elétrica, cujo volume comercializado seja igual ou superior a 50MW.

II – os importadores ou exportadores de energia elétrica com carga igual ou superior a 50MW.

Parágrafo Único. É facultada a participação no Mercado Atacadista de Energia Elétrica aos autoprodutores de energia elétrica cuja central geradora tenha capacidade instalada igual ou superior a 50 MW, desde que suas instalações de geração estejam diretamente conectadas às instalações de consumo e que não sejam despachadas centralizadamente pelo ONS por não influenciarem significativamente o processo de otimização energética dos sistemas elétricos interligados.

Artigo 3º Poderão participar do Mercado Atacadista de Energia Elétrica os concessionários, permissionários e autorizados de geração, comercialização, importação e exportação de energia elétrica, não incluídos nos incisos do artigo anterior, bem assim os consumidores de que tratam os arts. 15 e 16 da Lei nº 9.074 de 7 de julho de 1995.

Artigo 4º Qualquer participante do MAE poderá ser representado por agente integrante da mesma categoria, através de formalização expressa ao MAE.

²⁷ Mecanismo de Realocação de Energia - MRE – é o mecanismo financeiro de compartilhamento dos riscos hidrológicos entre geradores.

Além desses participantes, existem outros mais recentes, conforme o Comitê de Revitalização, constantes do Relatório de Progresso nº 2, (2002, pp.12-13). Nesse novo modelo, podem também fazer suas operações nos mercados futuros de energia elétrica: as empresas de geração, distribuição, comercialização de energia especializadas e desverticalizadas e consumidores livres.

O órgão regulador e os normativos como (a ANEEL, o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, o Comitê de Revitalização do Setor Elétrico - GCE, o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, e o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão – CCPE, Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, são órgãos especiais relevantes para o dia-a-dia das empresas do Setor) e outros agentes classificados como participantes do novo sistema.

Os agentes desses segmentos, empresas que investem em projetos de energia e possuem comercializadoras próprias, são participantes do mercado de energia elétrica e podem negociar a sua energia tanto no Mercado *Spot* em curto prazo, quanto em longo prazo nos Mercados de Futuros de energia elétrica.

Existem também outros grandes consumidores (que podem se pré-qualificar diretamente no MAE, comprar nos leilões, por meio das comercializadoras, a energia livre a partir de 1º de janeiro de 2002), agentes investidores e especuladores e os produtores independentes, permissionários de energia elétrica atuantes nos mais diversos segmentos da energia e do sistema econômico, desde que estejam registrados no Sinercom²⁸ no MAE.

Esses participantes têm diferentes objetivos e propósitos a serem alcançados nesses mercados, o que leva os agentes a estruturar as mais diferentes estratégias operacionais de *hedgers* ou de *swaps*.

²⁸ Sinercom é o sistema computacional utilizado nas regras de mercado, que suportará as transações comerciais do MAE, facilitando o funcionamento dos principais processos de comercialização de Energia Elétrica.

Quanto aos agentes do sistema da transmissão, estes ainda pertencem ao monopólio do Estado que está sob o controle do governo, não havendo a livre negociação de mercado ou concorrência.

Esses participantes dos mercados futuros de energia elétrica precisarão de uma corretora específica com as mesmas características das existentes na Bolsa de Valores no mercado *spot*, organizadas conforme as normas da ANEEL e as regras do MAE, onde os instrumentos derivativos de energia elétrica poderão determinar os seus preços e sua negociação deverá apresentar “*full disclosure*” (total clareza) e determinada como é feita hoje no mercado de capitais.

Segundo Santana (1995), nos mercados futuros, os participantes do mercado de derivativos (de energia elétrica) podem ser classificados em 4 grupos: “*hedge*, financiamento, arbitragem ou especulação” sendo que:

1. os *hedgers* são coberturas contra um risco (não é usado no caso de seguro para as empresas de energia elétrica), mas como uma ferramenta que deverá ser muito utilizada no setor;

Esses *hedgers* são os agentes econômicos que desejam proteger-se dos riscos derivados das flutuações adversas nos preços das *commodities*, taxas de juros, moedas estrangeiras, por exemplo. A função do *hedger* é a administração do risco (BESSADA, 2000).

O *hedger* coloca o investidor ou especulador numa posição contrária no mercado futuro de energia, aquele que inicialmente tomou no mercado *spot*, visando a uma diminuição do risco de perda financeira (são os contratos por diferenças).

2. *market makers* (financiamento) são, normalmente, bancos ou corretoras, e, neste caso, as comercializadoras de energia, que operam sempre em determinado mercado *spot* ou futuro, carregando posições próprias

(investindo seu próprio capital) e que se especializaram em determinados produtos e papéis;

Esses participantes, que gozam de redução de custos operacionais e possuem a preferência em qualquer negócio (energia elétrica), são também, instituições altamente especializadas em determinadas ações ou em determinados ativos (no caso a *commodity* energia elétrica), que se comprometem a fazer propostas de compra e de venda do ativo (energia) aos demais participantes do mercado.

3. a arbitragem irá depender sempre do confronto direto entre o preço da energia elétrica do dia mais a taxa implícita no mercado futuro. Na arbitragem, o objetivo é maximizar o lucro com menor risco, realizando transações simultâneas em dois ou mais mercados. No caso da energia elétrica, os ambientes seriam o MAE e a BM&F;
4. a especulação é a compra e venda da *commodity* energia elétrica, de forma intensiva, seguindo as condições do mercado (futuro ou *spot*) de energia elétrica do instante da operação, procurando aproveitar as tendências do mercado para realização de lucros.

Na especulação, o agente - especulador - pode ser definido como o agente ou empresa cuja atividade principal não está relacionada com o bem objeto do contrato derivativo de energia elétrica e que assume posições no mercado para obter lucros, expondo-se ao risco de oscilação de preços nos mercados futuros.

Assim, especuladores são participantes que não possuem interesse direto no ativo relacionado ao contrato futuro transacionado. O que os levam a operar é exclusivamente a expectativa de obter ganhos extraordinários com as oscilações de preço destes ativos. Assim, enquanto os *hedgers* procuram imunizar-se contra o risco de flutuação de preços, os especuladores são atraídos exatamente por este risco (HULL, 1996, p.9).

Assaf Neto (2001, p.345) dá maior ênfase à parte do arbitrador, que, na sua visão, é um participante de mercado que assume muito pouco risco, opera em mais de um mercado simultaneamente para se valer de distorções de preços relativos. É responsável pelo estabelecimento de preços futuros e pela manutenção de uma relação entre preços futuros e à vista.

Já os especuladores, ele define como participantes no mesmo mercado que visam obter lucro na valorização ou desvalorização dos ativos objetos dos contratos.

Na visão dos outros autores, e em particular, Santana (1995), os participantes dos mercados futuros serão sempre os mesmos, tanto do mercado de capitais, como do mercado de energia elétrica.

Para os participantes especiais no setor elétrico, serão as câmaras de compensação que garantirão a operação perante aos agentes de mercado, evitando que contratos não sejam honrados.

As câmaras são corretoras de valores, escolhidas através de rigorosa análise de sua capacidade financeira, reputação e estrutura organizacional. As câmaras serão responsáveis pela compensação e liquidação das posições assumidas na bolsa por seus participantes e deverão cobrar uma taxa sobre a posição efetuada.

Essas câmaras são chamadas de *clearing houses*, e deverão ter o credenciamento especial junto à ANEEL, para fazer a negociação e lidar com as peculiaridades do mercado de energia elétrica, sendo as responsáveis pela compensação e liquidação das posições assumidas nas bolsas.

Assim, se um agente de um dos segmentos do setor elétrico não for membro dessa *clearing house*, os seus participantes devem obrigatoriamente contratar um membro para representá-los junto ao sistema, para que possam fazer as negociações e liquidações das *commodities*.

2.4.4. Importância da energia elétrica como uma *commodity*

As empresas de energia elétrica, que necessitem captar recursos financeiros para sua expansão ou apresentem necessidades emergenciais, poderão colocar a sua energia elétrica futura à venda, aproveitando o caminho dos mercados de capitais para transacionar a energia como se fosse uma *commodity* nos diversos mercados utilizando os instrumentos de derivativos do setor elétrico. Assim, essas empresas podem obter os recursos pretendidos com menor risco e custos mais baixos, conforme os tipos de contratos a seguir:

- Contratos futuros: o valor do contrato irá depender, dentre outras variáveis, do preço do mercado da energia elétrica no mercado *spot* e sua negociação será na bolsa;
- Contratos de opções: o prêmio de uma opção responde à variação dada do ativo objeto da opção ou seja, irá também depender, dentre outras coisas, do preço da venda ou compra da energia elétrica no mercado *spot* (contratos negociados em balcão) e no mercado futuro;
- Contratos de *swaps*: dependerão dos valores dos contratos bilaterais (ou iniciais) registrados no mercado *spot* (contratos negociados no balcão) e dos contratos a termo negociados no mercado futuro.

2.5. OS CONTRATOS PADRONIZADOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Os contratos padronizados de compra e venda de energia elétrica devem ser vistos pelo foco da comercialização, sendo acessível a todos os agentes econômicos que tiverem interesse nesse negócio. Esses deverão avaliar o retorno esperado, a quantidade demandada da energia, o impacto financeiro, seu risco e o preço da *commodity* (energia).

Na visão de Damodaran (1997, p.547), os contratos “são padronizados para assegurar que os contratos possam ser facilmente negociados e precificados” nas descrições e na quantidade e limite de preço.

Como o setor de energia elétrica necessita captar recursos, fazer vendas em curto e em longo prazo, aumentar a eficiência e aumentar a expansão interagindo com outros agentes do mercado do setor elétrico, as bolsas surgem como uma solução a essas necessidades.

Nesse sentido, a competição no mercado brasileiro de energia elétrica está provocando a natural migração da remuneração garantida para “definido” ou *price-cap*. Nesse novo ambiente, vislumbra-se a possibilidade de se utilizar instrumentos de derivativos de energia elétrica para alavancar o volume de negócios do setor e, principalmente, reduzir a exposição ao risco devido à variação do preço da energia elétrica.

Portanto, a comercialização e a transação da *commodity* energia elétrica poderá ser exercida, além dos agentes comercializadores e geradores, mas também por outros agentes que já têm experiência na comercialização de outras *commodities* (trigo, boi, taxa de juros e câmbio, ouro, entre outras), como bancos de investimentos e até por novos agentes que serão criados especialmente para comercialização de energia elétrica.

No mercado de *commodities*, as transações somente são realizadas porque existe um agente, chamado *hedger* ou lançador, que quer se proteger contra oscilações no preço de um dado produto e outro agente, chamado especulador e que visa a valorização ou desvalorização dos ativos objetos dos contratos para obter lucros.

A necessidade de proteção de um lado e a possibilidade de lucro do outro, propulsionaram o mercado derivativo.

Muitas características dos contratos futuros surgiram como aperfeiçoamento dos pontos falhos dos contratos a termo. As bolsas desenvolveram padrões de qualidade e unidades de medida para cada *commodity*.

Assim, deve-se aproveitar, nos contratos a termo, as inovações e aperfeiçoamentos da bolsa atual, para fazer as adaptações necessárias nos contratos de compra e venda de energia elétrica nos mercados futuros, de acordo com as transações e regras do mercado do MAE.

Essas transações de energia elétrica, nos contratos de compra e venda, deverão conter cláusulas específicas para que a negociação no mercado a termo ou nos mercados futuros garanta a *commodity*, como: o nome da vendedora e do comprador, o registro do MAE e cláusulas padronizadas e específicas com endereço, estado, o seu CNPJ³⁰, o nome do representante nos termos do seu estatuto social.

Deverá conter, também, as condições de entrega, a quantidade de MWh, o prazo de fornecimento e preços contratados em R\$MWh, com a descrição do fornecimento diário. Dessa forma, irá resolver o problema da entrega física da energia elétrica dos contratos: futuro, a termo, opções.

Uma vez que, no passado, os contratos eram particulares e bilaterais, tornava-se difícil encontrar um substituto para uma das partes, a não ser que a mesma estivesse disposta a sofrer um nível considerável de perdas.

A solução veio por meio das regras de mercado conforme resolução da ANEEL nº 290/2000, onde o MAE faz acompanhamento dos registros dos submercados, reforçada pela Lei nº 10.433, de 24 de abril de 2002. Essa lei dispõe sobre a autorização para a criação do Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, como pessoa jurídica de direito privado sob orientação da ANEEL.

³⁰ CNPJ –Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

Com a padronização dos contratos, tanto para a bolsa como para o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, esse problema será substancialmente amenizado. Por exemplo, antes, os contratos a termo eram negociados na bolsa e podiam passar de mão em mão com maior facilidade, tanto entre os investidores, quanto entre os compradores. Restava, porém, o risco de conciliar o comprador final com o vendedor final do contrato a termo.

Já com a implementação dos instrumentos de derivativos no mercado de energia elétrica, deverá haver um acordo rígido para regulamentação, entre a bolsa e o MAE, visando conciliar o comprador com o vendedor final, para todos os contratos padronizados e a serem negociados no mercado financeiro.

A idéia é que a liquidação financeira poderá funcionar da seguinte maneira: nas câmaras de compensação (*clearing houses*, que representaram grande avanço nesse sistema, como a BM&F e a BOVESPA), poderão ser registradas todas as transações e documentar a entrega da *commodity* energia elétrica dos vendedores para os compradores, de acordo com autorização da Agência Nacional de Energia Elétrica.

Essa documentação deverá então ser enviada para o MAE, para registro, contabilização e seu Mecanismo de Relocação de Energia – (MRE), autorizando as câmaras de compensação o fechamento do contrato de *commodity*.

Essa operação de compensação também facilitará a liquidação financeira dos contratos futuros de energia, já que os mesmos serão padronizados e poderão ser trocados facilmente no mercado financeiro.

A conveniência da liquidação financeira trará um grande benefício adicional para o mercado de energia elétrica: permitirá a entrada no mercado de agentes de energia que não têm interesse de entregar ou de receber a transação da *commodity* energia elétrica.

Uma outra função vital da operação de compensação para a *commodity* da energia será a de ser uma terceira parte em cada transação, ou seja, o comprador para cada vendedor e o vendedor para cada comprador.

Na realidade, o vendedor vende para a Câmara de Compensação e o comprador compra da mesma Câmara (é mais ou menos o que acontece hoje no MAE). Isso deverá assegurar a integridade dos negócios de energia realizados.

Atualmente, com as novas leis do setor elétrico e com as regras do MAE, o mercado de energia deverá avançar e aumentar a sua eficiência no setor interligado com outros agentes para negociar nos Mercados Futuros de Energia Elétrica.

Assim, a atuação das bolsas de mercadoria e futuros, em parceria com o MAE, resultará na emissão de contratos de energia elétrica, específicos e padronizados (futuro, a termo de opções e *swaps*) de acordo com os órgãos reguladores.

No caso específico da energia elétrica, as bolsas deverão desenvolver padrões de qualidade para transação da *commodity* energia elétrica, que poderá ser adaptada para todos os contratos do setor.

Por exemplo, em uma negociação de compra e venda de contratos de energia elétrica, a quantidade de energia deverá estar em MWh ou GWh, deverá especificar a qualidade e tipo. Deverá também constar nos contratos a data de vencimento e condições de entrega da energia elétrica e vigência do contrato, o nome do comprador, do vendedor e o registro do MAE, virando assim, um papel de (*commodity*) valor comercial, o qual poderá ser negociado no mercado financeiro.

Os contratos futuros na bolsa podem ser transferidos. No caso dos contratos de energia elétrica, o que vai passar é o contrato de transação de *commodity* energia. O agente que for usar a *commodity* deverá procurar o MAE para fazer sua autorização e regulamentação.

Quanto à câmara de compensação dessa *commodity*, será um mercado com alta liquidez, onde o negócio pode ser executado com muita aproximação dos preços desejados, além de se poder monitorar a concentração dos riscos. Assim, os agentes poderão entrar e sair com facilidade desse tipo de negócio.

2.6. AS MODIFICAÇÕES NO MERCADO FUTURO

A idéia é que, com o desenvolvimento de novos instrumentos de derivativos e com o aperfeiçoamento e adaptação daqueles já existentes no mercado de capitais, as modificações nos mercados futuros tornam-se fundamentais para uma maior competitividade dos participantes dos mercados futuros de energia elétrica.

Exemplos de algumas características dos mercados que ainda são precariamente avaliadas pelo mercado e pelos órgãos reguladores:

1. os mercados de opções (garantem o preço da compra e/ou da venda da energia como uma *commodity*).
2. as swaps (trocas) no setor elétrico são estratégias financeiras nas quais duas partes concordam em trocar fluxos de pagamentos futuros de acordo com uma fórmula preestabelecida ou transformação de um fluxo de caixa em outro mais adequado às necessidades de ambas as partes;
3. nos mercados futuros, as *commodities* podem exercer posições vendidas ou compradas em futuros e opções (aposta na desvalorização ou valorização da *commodity* energia elétrica);
4. as estratégias que podem ser utilizadas são: os *hedgers* e as *swaps*, onde os preços da energia elétrica implicarão em uma renda fixa nos mercados futuros, para obtenção de rentabilidade superior ao preço do mercado *spot* ou de uma alavancagem de reserva de energia futura.

2.6.1. Formação de preço no mercado futuro

Dornbusch e Ficher (1991, p.258) explicam que “a curva de oferta agregada descreve as combinações do nível de produção e nível de preços nos quais as empresas estão dispostas, em um dado nível de preços, a oferecer uma dada quantidade de produção”.

Conclui-se que o preço de um produto oscila por motivos micro e macro econômicos. No mercado de derivativos não é diferente, oferta e demanda interagem constantemente e estão na base das oscilações de preço.

Os mercados tendem a ser parecidos com o tempo. Estão sempre mudando, são imprevisíveis e dinâmicos, sujeitos a freqüentes períodos de ebulição e calma. São complexos e fascinantes. Um dos instrumentos principais que regem o mercado é lei da oferta e da demanda.

Assaf Neto (2001, p.335) explica que “os preços no mercado futuro diferem daqueles praticados no mercado à vista, pela presença de custos de carregar uma determinada posição física até a data de vencimento do contrato”.

Logo, a premissa básica para lançamento de um contrato futuro é a formação de preços a partir da oferta e da demanda (os sistemas de preços devem estar funcionando como alocador de recursos).

Desse modo, o mercado futuro pode ser utilizado, por exemplo, por uma empresa que precisa comprar certa carga de energia em MWh para cobrir compromissos já assumidos no futuro, garantindo-se assim, contra variações de aumentos de preço da energia.

Esse tipo de operação é, no jargão do mercado, denominado “*long position*”. Na verdade, a aplicação dessa estratégia aplica-se às seguintes situações: a) compromisso de venda no mercado físico, sem que exista a energia no momento

gerada; b) previsão de consumo futuro da energia (proteção contra a subida do preço).

As fórmulas de Hull (1996, p.77) e Assaf Neto (2001, p 235), podem ser adaptadas para o setor elétrico, podendo-se expressar o preço futuro da energia pela seguinte fórmula:

$$PF_t = PV_t(1 + i)^n + ced.nd + h$$

onde:

$PF_t \rightarrow$ preço futuro da energia no momento t (para vencimento em t + n);

$PV_t \rightarrow$ preço à vista no momento t;

$i \rightarrow$ taxa de juros diários;

$nd \rightarrow$ número de dias a decorrer até a data do vencimento;

$ced \rightarrow$ custo do valor da energia do dia;

$h \rightarrow$ das condições hidrológicas ou aleatórias.

Hull (1996, p.77) explica que custo de carregamento é a relação entre os preço futuro e o preço à vista, onde mede-se o custo de armazenagem mais o juro pago para financiar o ativo menos o rendimento obtido para o mesmo.

Hull (1996, p.77) chama ainda de (r) na fórmula de carregamento e Assaf Neto (2001, p.235) chama de (cc). Na adaptação para o setor elétrico, substitui-se a referida fórmula de carregamento por (ced+h).

Assim, (ced) será o custo do valor da energia elétrica do dia, mais (h), que são as condições hidrológicas (períodos úmidos de chuvas) necessárias para o setor elétrico. Esse fator pode ter o efeito de subir ao abaixar o custo da energia, conforme fórmula anterior

Portanto, nos mercados futuros de energia elétrica, o preço futuro carrega um prêmio em relação ao preço à vista que inclui: o custo da geração, de transporte

da energia e perdas de energia; custo de seguro; custo do valor da energia do dia e das condições hidrológicas.

2.7. O CONTRATO FUTURO DE ENERGIA ELÉTRICA

São contratos com o compromisso padronizado de compra ou venda da energia elétrica para fazer a liquidação numa data futura preestabelecida, tendo o seu registro efetuado no MAE, para controle e contabilização.

O contrato futuro deverá ser adaptado para o mercado de energia, sendo que as partes assumem compromisso de compra e/ ou venda de energia para liquidação em data futura. Sua negociação será na Bolsa, podendo participar do mercado os *hedgers* (empresas cujos negócios envolvem uma mercadoria ou um ativo financeiro) e os especuladores que geram a liquidez necessária para o contrato.

Assaf Neto (2001, p.342) explica que, no mercado futuro, os contratos são de DI (depósitos interfinanceiros) sendo que o seu valor é uma referência das taxas médias diárias (um dia), conforme publicadas pela CETIP. Seus contratos são fixados pela BM&F ao preço de R\$100.000,00, sendo negociados em “PU” (preços unitários) que valem R\$1,00.

O mercado futuro lida, fundamentalmente, com a questão de como se formam hoje os preços esperados para datas futuras. É parte portanto, de um processo de formação de preços de mercado.

Assim para o setor de energia elétrica, os contratos futuros serão compromissos de compra e venda negociados em bolsas, com a padronização da especificação da energia elétrica, sua quantidade, data de liquidação financeira diária de ajustes do valor do contrato e entrega.

Tanto para os compradores quanto para os vendedores, a credibilidade da aposta não é posta em dúvida, pois a bolsa garante a operação. Para tanto, a bolsa estabelece exigências de garantias.

Damodaran (1997, p.546) observa que um contrato de futuro é um acordo entre duas partes. Em um contrato de futuro negociado, uma bolsa funciona como intermediário e garantidor e, também, padroniza e regulamenta a forma como o contrato é criado e negociado. A seguir, um exemplo de Contrato Futuro na Figura 4.



Figura 4 – Contrato futuro
Fonte : Damodaran (1997, p.546)

Nesse acordo de futuro, não há pagamento feito pelo comprador ao vendedor, nem tem o vendedor que apresentar prova de posse física do ativo na época do acordo.

O que existe é uma obrigação no acordo, que é um fundo de reserva, onde o comprador e o vendedor depositam parte em dinheiro como garantia de prêmio, caso uma das partes não cumpra o acordo.

Essa obrigação no acordo, de ambos fazerem o depósito, é chamada de conta de margem.

Assaf Neto (2001, p.346) explica com maiores detalhes que essa obrigação no acordo é a exigência de um depósito em fiança ou uma certa quantia em dinheiro, estipulada pela bolsa de futuros, em um fundo em conta de margem financeira. O objetivo da garantia é permitir que, em caso de inadimplência, possa ser efetuada a liquidação integral do acordo de contrato.

Ainda Damodaran (1997, p.549):

a maioria desses contratos de futuros pode ter seu preço fixado com base na arbitragem, ou seja, pode ser calculado a um preço ou faixa de preços, na qual os investidores não serão capazes de criar posições envolvendo o contrato de futuros e a *commodity* de energia subjacente, que obtém lucros livres de risco sem nenhum investimento inicial.

A margem de garantia é o depósito feito em dinheiro pelo agente detentor do ativo (em D+1)³¹, que poderá fazer a substituição por outro ativo, com o objetivo de assegurar o cumprimento do acordo do contrato.

Essa garantia poderá ser, também, a probabilidade de alteração do valor fixo do contrato de acordo com a volatilidade do ativo-objeto, a relação a preço corrente e preço do exercício e só será exigida da parte cuja contraparte tiver optado por essa operação.

A Bolsa poderá lançar mão da margem de garantia para cobrir possível diferença entre o valor do contrato e a volatilidade de mercado.

Nesse acordo, como margem de garantia inicial que pode ser aceita, a critério da bolsa, (esse critério para a energia elétrica ainda não foi definido pelas bolsas de valores), são normalmente utilizados dinheiro, ouro, títulos, carta de fiança, apólices de seguros, ações e cotas de fundos de investimento em ações.

Os agentes econômicos, diante desses contratos de futuros, nas operações de comprar ou vender a energia elétrica, utilizar-se-ão cada vez mais dos instrumentos de derivativos, tornando-se assim, uma importante ferramenta para determinar a data da entrega física da energia elétrica no futuro.

³¹ Prazo para os intermediários financeiros especificarem as operações por eles executadas junto à Bolsa.

Para os contratos de futuros da energia elétrica, têm que haver os instrumentos de derivativos de ajustes diários (o preço da energia *ex-ante*³², que é o preço conhecido um dia ou hora antes da operação real ou *ex-post*, que é o preço conhecido após a comercialização da compra ou da venda da energia).

Essas operações não visam propriamente à negociação de ativos, mas sim a riscos de preços, verificando-se que raramente há liquidação de contratos pela entrega da energia elétrica no vencimento. A maioria dos contratos futuros é liquidada por diferenças entre realizações de operações opostas.

Então as funções básicas dos mercados futuros são:

1. a transferência de riscos vinculados tanto às receitas quanto aos custos, riscos esses que afetam negativamente a decisão de investimento e de produção;
2. visibilidade de preços, que são mecanismos resultantes de um processo competitivo para a descoberta dos preços, ou seja, para chegar ao preço em que a oferta e a procura encontram o equilíbrio;
3. operações de financiamento ou arbitragem, que são compra ou venda de energia elétrica no mercado *spot*, como também nos mercados futuros, na expectativa do comportamento do preço da base³³, onde os agentes econômicos poderão realizar ganhos sem risco, fazendo arbitragem entre os mercados *spot* e futuro.

³² *Ex-ante* envolve a compra e venda de energia realizada antes do consumo e da geração ou seja: o preço da energia é determinado e antes da sua venda ou compra e *ex-post* é justamente o contrário; os preços são determinados após a operação de compra ou venda.

³³ o preço da base = preço futuro da energia (PF) - Preço à vista + custo do valor da energia (ced) = paridade do preço à vista. Será explicado no capítulo, dos contratos a termo de energia elétrica, o preço de base com maior es detalhes.

2.7.1. Preços de contrato futuro

Ao negociar, o custo do dinheiro constitui parâmetro fundamental na tomada de decisão dos agentes econômicos do setor elétrico, os quais devem estar sensíveis aos diversos fatores na hora da sua aplicação da *commodity* de energia elétrica, como valor da energia dia, no mercado *spot* e quanto vale no mercado futuro, política monetária, o valor do dólar, a escassez das chuvas, por exemplo.

Assaf Neto (2001, p.337), explica que:

o índice da Bolsa de Valores de São Paulo é negociado em pontos, sendo cada ponto avaliado em reais, conforme definição da BM&F. O valor de um contrato futuro Ibovespa é calculado, portanto, pela multiplicação do valor em reais estabelecido e o número de pontos do índice.

Para Hull (1996, p.78), as diferenças teóricas entre os preços a termo e futuro são, na maioria dos casos, pequenas o suficiente para serem ignoradas.

Assim, no presente estudo, as fórmulas para apurar preço “justo” de contratos futuros são as mesmas apresentadas para contratos a termo.

Dessa forma, os mercados futuros e a termo constituem-se em dois instrumentos de mercado mais eficazes para eliminar o risco de variação de preços. A convergência dos preços à vista e futuro à medida que se aproximam da data de liquidação dos contratos é de fundamental importância.

Segundo Bessada (1998, p.27):

em qualquer negócio ou investimento, os agentes econômicos alocam recursos no presente com base em ganhos esperados para o futuro. Contudo, na vida real, as expectativas não são certas, pois existem riscos de preços ou de retorno, os quais são diretamente dependentes da variabilidade de preços de determinado mercado físico.

Nesse sentido, os contratos futuros e a termo regulamentam operação de compra e venda da energia entre o gerador e o comercializador ou investidor de

energia elétrica para liquidação física (que é a entrega da energia por parte do vendedor, para que o comprador a receba na data pré-determinada) e financeira (que é basicamente, a entrega de dinheiro, por parte do comprador, para que o vendedor possa recebê-lo).

O fator que garante a convergência dos preços é a possibilidade de liquidação por entrega da energia elétrica. Se no dia do vencimento, o preço à vista e o preço futuro forem diferentes, haverá espaço para arbitragens.

Nesse mercado, as variáveis negociadas são exatamente os preços futuros e a termo. Não são os compradores ou os vendedores que determinam os preços de mercado isoladamente, mas sim os dois em conjunto.

2.8. CONTRATOS A TERMO DE ENERGIA ELÉTRICA

São contratos de compra e venda de energia elétrica. Uma vez que os preços são negociados de comum acordo entre as partes, passa a existir a obrigação de cláusulas específicas e essenciais.

Esses contratos podem ser utilizados com as estratégias de *hedgers* e de *swaps*, podendo ser negociados no mercado *spot*, como os contratos comerciais (simples), chamados de contratos bilaterais ou iniciais.

Os contratos a termo deverão ser adaptados dos contratos (bilaterais) de energia elétrica, constando o ano e o mês de fornecimento, a quantidade de (MWh), o preço da energia elétrica em R\$/MWh, o valor do contrato, prazo de vigência, nomes dos compradores e dos vendedores, local, início e a data da liquidação ou entrega física da energia.

Todas as obrigações dos contratos decorrentes deverão ser registradas no MAE para a contabilização e liquidação das transações de compra e venda de energia, sob a fiscalização da ANEEL, com cláusulas específicas ou padronizadas

(além dos registros em cartório), podendo ser negociados na bolsa (balcão) ou no mercado *spot*.

2.8.1. Contrato a termo (*forward*)

Os contratos a termo são acordos de compra ou venda de um ativo em uma determinada data futura por preço previamente estabelecido (em alguns contratos, somente é prevista a liquidação financeira). No entanto, como *commodity*, eles serão negociados em bolsas como os contratos futuros, já que são acordos particulares entre duas instituições financeiras, com objetivo de obter lucros e com prazos futuros. As negociações, em princípio, são efetuadas em mercado de balcão.

Hull (1996, pp.56-64) explica que “o valor do contrato a termo no momento da abertura da posição é zero”. O valor de um contrato a termo pode ser considerado como o valor atual da quantia pela qual o preço a termo atual excede o preço de entrega.

$$VT = (PTa - PT) / (1+i)^{nd}$$

Onde:

VT = valor do contrato a termo;

PTa = preço a termo atual;

i = taxa de juros livre de risco atual, para um período;

nd = número de dias, meses, anos restante até o vencimento do contrato.

Assim, pode-se definir, para o setor elétrico, que os contratos a termo são um acordo firmado entre um gerador e um distribuidor para fornecimento de eletricidade, sob determinadas condições, a um determinado preço (preço de contrato em MWh).

Esses contratos garantem um preço fixo para um ativo numa data futura e servem como proteção financeira.

Por exemplo, a Eletronorte tem três contratos com companhias de alumínio, que são Alumar (Alcoa e Billiton) e Albrás – Alumínio Brasileiro S/A, com base no fornecimento da UHE Tucuruí, que tem descontos relativos a subsídios diferenciados para cada companhia de alumínio - até 2004 conforme portaria MME nº 1654/79.

Tomando-se a Albrás como exemplo, sua compra de energia em média mensal é de 500.000MWh, a um custo fixo de US\$8,85, sendo que a Albrás tem sessenta por cento de desconto com subsídios na sua fatura de energia.

Nessa simples transação, tem-se aproximadamente o valor anual de $500.000\text{MWh} \times 12 \text{ (mês)} \times \text{US\$}8,85\text{MWh} = \text{US\$}53,100.000 \times 60\% = \text{US\$}31,860.000$; esses valores são perdas referentes a um ano de recebimento nas faturas da Albrás.

A Eletronorte deixará de receber a diferença das Companhias de Alumínio porque firmou contratos na lei dos subsídios cruzados e ainda ser uma Estatal. Terá que arcar com as conseqüências até o ano de 2004, quando terminam os subsídios cruzados (Fonte: Eletronorte, 2002, p.27).

A solução seria os agentes que fazem parte do comitê de revitalização do modelo do setor elétrico (que está em estudo), desenvolvessem algumas ações corretivas a respeito dos subsídios cruzados.

2.8.2. Principais características dos contratos a termo, futuro e *spot*

Segundo Fortuna (1999, p.429), “o montante da operação é, no mínimo, igual a 100 salários mínimos, e o prazo de liquidação não pode exceder a 180 dias.”

O vendedor (geradoras e distribuidoras) conhece o comercializador e confia na entrega antecipada da energia elétrica (e seus ajustes de preços), que é feita ao comprador (mercado cativo, eletro-intensivos, consumidores livres, por exemplo) para posterior faturamento mensal (vencimento) sob o controle do Mercado Atacadista de Energia Elétrica.

Os prazos para liquidação dessas operações são mais dilatados, podendo atingir a 30, 60, 90 e 120 dias. Mesmo que uma operação a termo tenha um prazo limitado a esses períodos, ela pode ser liquidada em qualquer momento antes do vencimento (ASSAF NETO, 2001, p.229).

Deve-se encontrar um outro parceiro que deseje fazer a operação oposta com o mesmo volume e com a mesma data de vencimento. É difícil encerrar antes do vencimento - caso a outra parte não concorde, há grande risco de crédito.

No vencimento, quando o preço à vista difere do contratado, a parte devedora tende a não efetuar o pagamento para garantir o cumprimento do compromisso e o comprador deposita uma margem de garantia inicial de, no mínimo, vinte por cento do valor do contrato (BM&F, 2002).

Para Damodaran (1997, p. 550), a fixação dos preços futuros e *spot* se dá de duas maneiras:

- a) pelo preço *spot* esperado do *commodity* subjacente - se o preço *spot* subir antes do vencimento do contrato de futuros, os preços futuros serão maiores do que o preço atual da *commodity*. Tem-se, nesse caso, o que se denomina normal *backwardation*³⁴ ;
- b) quando o preço *spot* diminui, espera-se que o preço futuro da *commodity* seja menor que o preço *spot*. Nesse caso, tem-se o que se denomina de *contango*³⁵.

Assim, nesse cenário, o preço dos futuros deverá ser menor que o preço *spot* esperado:

³⁴ Normal *Backwardation*: Situação na qual os preços *spot* ou à vista de um determinado ativo são mais altos do que os preços futuros ou a termo do mesmo ativo. É o oposto de normal Contango.

³⁵ Normal Contango: Situação na qual os preços *spot* ou à vista de um determinado ativo são mais baixo do que os preços futuros ou a termo do mesmo ativo. É o oposto de normal é *backwardation*.

“Preço dos Futuros = Preço *Spot* – Prêmio de Risco Esperado.”

Um importante conceito para o entendimento da formação dos preços no mercado futuro é o conceito de “base”, que é a diferença entre o preço futuro para um determinado vencimento e o preço à vista ou *spot* de uma mercadoria, ativo financeiro ou índice.

Para Bessada (1998, pp.27-28), a formação de preços tem dois princípios importantes: o preço futuro e o à vista e a base tende a zero. Ele alega, porém, que deve-se primeiro conhecer o conceito de “base”, que é a diferença entre o preço futuro para um determinado vencimento e o preço à vista.

o preço futuro e o preço à vista tendem a se mover- na mesma direção, embora necessariamente na mesma magnitude e ao mesmo tempo, pois as expectativas podem afetar diretamente cada um dos preços;
a base tende a zero à medida que se esgota o prazo para o vencimento do contrato,— o preço futuro converge para o preço à vista, pois na data do vencimento, o contrato futuro deve ser liquidado, possuindo as mesmas características do produto no mercado à vista.

A base corresponde em valor ao custo de se manter a posse da mercadoria física até a época de vencimento do contrato futuro em situação normal de mercado.

Numa situação normal de mercado, a tendência de evolução da base, no decorrer do prazo de vigência de um contrato futuro, é a de seu estreitamento, acompanhando a redução dos custos de carregamento em função da crescente proximidade do vencimento do contrato.

Assim, quando se aproxima o mês de vencimento de um contrato futuro, o preço futuro converge para o preço à vista do objeto de negociação. Quando chega o período de vencimento, o preço futuro iguala-se ao preço à vista ou permanece bem próximo dele. Esta convergência se deve basicamente ao processo de arbitragem.

São feitas também chamadas de margem à medida que se verificam diferenças entre o valor contratado e o preço do mercado à vista, exemplo:

$$\text{base} = \text{spot} - \text{futuro}$$

Os preços futuro x *spot* são apresentados na Figura 5 a seguir

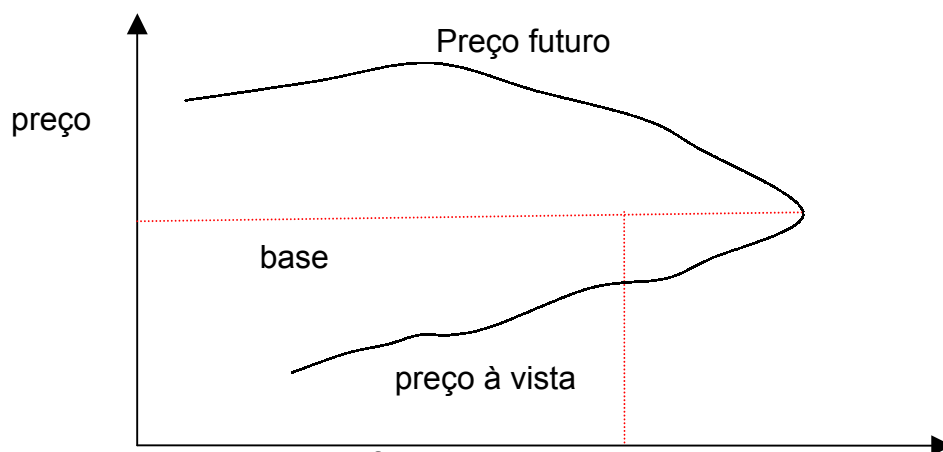


Figura 5 - preço futuro x *spot*

Fonte: Bessada (1998, p. 28)

Hull (1996, p. 94) diz que a “base, numa situação de *hedge*, é a seguinte”:

$$(\text{Base}) = (\text{Preço à vista ser hedgeado}) - (\text{Preço futuro do contrato utilizado})$$

Se o ativo a ser *hedgeado* e o objeto do contrato forem os mesmos, a base deverá ser zero, no vencimento do contrato. Tanto Bessada como Hull concordam com a mesma definição.

Pode-se dizer que o preço de uma ação resulta da adição ao valor cotado no mercado à vista, de uma parcela correspondente aos juros, fixados livremente em mercado em função do prazo do contrato.

Assim, a determinação dos preços à vista da eletricidade será resultante de uma metodologia de tratamento dos dados e posterior alimentação em um modelo matemático, ambos realizados pelo órgão independente.

Pode-se visualizar o procedimento como demonstrado na Figura 6 a seguir.

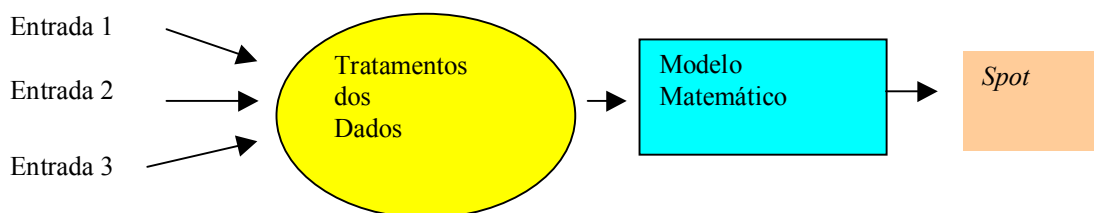


Figura 6 - Procedimento de determinação do preço *spot*

Fonte: Bessada (1998, p.27).

Portanto, para atuar diretamente no MAE, os agentes devem registrar no Sinercom seus contratos bilaterais ou a termo, livremente negociados, seja comprando e/ou vendendo a energia elétrica, no mercado de curto prazo ou do mercado *spot*.

Além disso, será necessário assinar o Acordo de Mercado, que é um conjunto de regras de comercialização, contabilização e liquidação da energia elétrica no âmbito do MAE e homologada pela ANEEL.

As condições contratuais serão regidas e interpretadas, em todos aspectos, de acordo com as leis brasileiras, aplicando-se, quando couber, as cláusulas padronizadas ou específicas para cada contrato.

Apresenta-se, a seguir, o exemplo de contrato bilateral de energia elétrica:

Caso uma distribuidora tenha sua carga total suprida, após ter contratado 2.900 MWh para fornecimento e a demanda total dos consumidores seja de 2.100 MWh, se ela desejar negociar e vender a energia elétrica excedente, que é de 800 MWh, ela poderá buscar outra(s) empresa(s) que seja(m) deficitária(s) da energia elétrica e que esteja(m) interessada(s) em comprar toda ou parte dessa energia elétrica a um preço negociado de acordo com um contrato bilateral.

Dado que as entradas do modelo são processos que possuem um grau de previsibilidade aceitável, acredita-se na possibilidade de estimar os valores futuros

das variáveis de entrada, tratar estes dados e alimentar o modelo, determinando a dinâmica dos preços *spot* futuros da eletricidade.

O conhecimento da dinâmica dos preços *spot* é de fundamental importância para a avaliação dos contratos bilaterais e para o desenvolvimento de estratégias de ganho no mercado de energia:

Mas, ainda há dicotomia dos preços do mercado *spot*, em relação aos leilões e do mercado futuro.

Para ilustrar a distorção de preços atuais, suponha que uma distribuidora de energia queira comprar 12 MWh de energia para o mês de julho de 2003, mas está preocupada com o preço *spot* nessa data. A distribuidora assina com uma geradora um contrato a termo (*forward*) de R\$48,00/MWh (preços de 19 de setembro de 2002, vendidos em leilões) pela energia a ser entregue durante o mês negociado.

Uma recente análise feita pela Companhia Paranaense de Energia - COPEL, mostra uma tendência do custo marginal e do risco de *déficit* de energia elétrica esperado para mercado *spot* nos anos de 2003 a 2006. Essa formação de preços é caótica, nos diversos submercados, os quais podem ser vistos nas tabelas 1 e 2 a seguir:

Custo marginal anual esperado (R\$/MWh)

ano	SE	S	NE	N
2003	7,07	4,91	25,41	17,63
2004	4,29	3,64	6,43	4,65
2005	5,93	5,34	10,22	4,59
2006	7,67	5,28	11,27	23,20

Tabela 1 – Custo Marginal

(Fonte: COPEL, 2002)

Risco de déficit (%) para os submercados

ano	SE	S	NE	N
2003	1,05	0,15	7,15	3,95
2004	0,45	0,10	3,45	0,30
2005	0,50	0,35	2,90	0,25
2006	0,65	0,25	2,20	8,80

Tabela 2 – Risco de déficit

(Fonte: COPEL, 2002)

Conclui-se que os preços atuais do MAE são os do custo marginal, mais os custo de *défict*. Assim, as tendências de preços estão dando sinal do não investimento por parte dos geradores de energia elétrica, uma vez que, nestes patamares, não são estimulantes para os produtores fazerem novos investimentos da produção da energia elétrica.

Hoje, existe a expectativa, por partes dos geradores e dos agentes econômico-financeiros, da convergência dos preços, o mais rápido possível, para que haja um patamar de igualdade competitiva na geração de preços, para o mercado *spot*, leilões e para o mercado futuro de energia elétrica. Isso é importante para que possa haver interesse e continuidade em investir na expansão da energia elétrica.

2.9. CONTRATOS DE OPÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

Existem dois tipos de contratos de opções de energia elétrica: as opções de compra (chamada de *call*³⁶) e as de venda (chamada de *put*).

A opção de compra de energia é feita no mercado em que uma parte adquire de outra o direito - mas não a obrigação - de comprar energia por preços e prazos previamente estipulados do lançador da opção durante um determinado tempo.

³⁶ No mercado de capitais é muito comum utilizarem-se os termos em inglês, *call* e *put*, em vez dos termos em português, opção de compra e opção de venda, pois frases como “comprar uma opção de venda” podem confundir o leitor não habituado com os termos.

Já a opção de venda da energia elétrica é feita no mercado em que uma parte adquire da outra o direito - mas não a obrigação - de vender energia por preços e prazos previamente estipulados.

Assim, o contrato de energia elétrica será exercido somente pelo titular - quanto ao lançador de opções, pode a qualquer instante sair do mercado por meio da compra ou venda no mercado *spot*.

A teoria de precificação de opções baseia-se no pressuposto de que a dinâmica dos preços *spot* segue um processo markoviano (o próximo estado no qual se estabelecerá só depende de seu último estado). Na linguagem de finanças, é dito que toda a informação necessária para prever o próximo valor dos preços *spot* reside no preço *spot* atual.

Assaf Neto (2001, p.343) vem confirmar as citações acima, dando mais explicações a respeito dos dois tipos de contratos de opções.

O autor afirma ainda que uma opção sobre futuro é um contrato em que se paga um valor denominado de prêmio para ter o direito de poder comprar ou vender em uma determinada data de vencimento da opção, a um preço negociado no presente (denominado preço de exercício).

Há concordância entre as explicações de Assaf Neto (2001, p.343), as colocações de Hull (1996, p.15) e a conceituação de Bessada (1994, p.137), no que diz respeito às opções de *call* e de *put*.

Quanto à opção sobre futuro, é caracterizada por um prêmio e um preço de exercício. Cabe saber se o prêmio tem o valor ideal na data de negociação - se for o caso, sempre haverá possibilidade de auferir ganhos praticamente sem risco com a utilização de estratégias com opções.

2.9.1. Opção de compra e venda

Assaf Neto (2001, p.346) diz que “o titular de uma opção de compra adquire, efetivamente, o direito de comprar de um vendedor da opção certa quantia de ativo, até uma data determinada (opção americana), a um preço previamente combinado”. O investidor da opção acredita em sua valorização, ao contrário do vendedor, que aposta na queda dos preços.

Hull (1996, p.215) vem confirmar as explicações citadas por Assaf Neto. Dá-se como exemplo uma opção americana de compra de ação com um mês de vencimento no valor de R\$50,00 e o preço de exercício de R\$40,00.

Essa opção o titular pode querer exercê-la imediatamente. Mas se ele preferir ficar com a ação por um período acima de um mês, esta será uma ótima estratégia. O preço de exercício de R\$40,00, então, será pago um mês depois. Isto significa que haverá rendimentos de juros sobre esse valor.

Com base no exemplo de Hull acima, pode-se dizer que a opção representa um contrato que dá direito a seu detentor de comprar ou vender uma *commodity* em condições especificadas numa bolsa, pelo pagamento de um prêmio em certa data, ou até certa data, por um preço determinado.

Assim, o agente que lançou essa mesma opção tem a obrigação de vender ou comprar esse ativo, caso o primeiro queira. A opção introduz uma relação assimétrica entre dois agentes.

Por outro lado, quem vende (ou lança) a opção tem obrigações relativas àquele que a comprou. O lançador recebe um prêmio, correspondente ao valor em dinheiro, para remunerar o risco assumido.

Segundo Hull (1996, p.177), as opções podem ser agrupadas da seguinte maneira:

A opção de compra (*call*) proporciona a seu titular o direito de comprar determinado ativo a um preço previamente fixado em certa data (ou até certa data), por um determinado preço.

Uma opção *call* será exercida na data do vencimento se o preço do mercado estiver superior, ao preço de exercício. O titular da *call* é o investidor inicial (comprador) da opção e aposta no aumento dos preços da ação de mercado.

A opção de venda (*put*) dá a seu titular o direito de vender o ativo, mas não a obrigação de vender uma ação em certa data (ou até certa data), por um preço previamente determinado no momento da transação do título.

Uma opção *put* será exercida na data do vencimento se o preço do mercado estiver inferior ao preço de exercício. O titular da *put* é o comprador da opção de venda (o qual exerce o direito de vender a opção, ganhando a diferença no preço dessa opção) e aposta na diminuição dos preços de mercado dessa opção (HULL, 1996, p.17).

As opções podem ser do estilo americano ou europeu. As opções americanas podem ser exercidas a qualquer momento, até a data de exercício e as européias podem ser exercidas apenas na data de vencimento ou exercício.

O preço combinado de aquisição ou venda do ativo-objeto chama-se preço de exercício, enquanto que a data combinada de compra ou venda do ativo-objeto se chama data de vencimento.

Hull (1996, p.226) explica que, da mesma forma que as opções de compra, as opções de venda também sofrem influência das seis variáveis que afetam o preço daquelas opções.

- Preço de exercício (PE): quanto maior o preço de exercício, maior será o prêmio da *put* (valor das opções de venda) e menor o valor das opções de compra, sejam elas americanas ou européias;
- Preço à vista (PV): quanto menor o preço à vista do ativo, maior será o prêmio da opção de venda, pois maior será a chance do titular exercer o seu direito com lucro (maior probabilidade do preço à vista situar-se abaixo do preço de exercício) e, conseqüentemente, maior chance haverá de o lançador ser exercido com prejuízo. Isso vale tanto para opções americanas como para opções européias;
- Taxa de juros livre (i): taxas de juros tendem a reduzir o valor das *puts*, na medida em que reduzem o valor presente do preço de exercício, que é uma receita para quem exerce. O Lançador estará disposto a receber menos (menor prêmio) para ter a obrigação de comprar por menor valor presente. Conclui-se que, quanto maior a taxa de juros, menor será o prêmio da opção.
- Data de vencimento (nd): o efeito do tempo sobre as opções de venda do tipo americano é positivo, uma vez que é possível o exercício antecipado. No caso de opções de venda do tipo europeu, o efeito não é claro. Se por um lado gera efeito positivo, na medida em que aumenta a volatilidade, por outro, reduz o valor presente do preço do exercício, que é receita para quem exerce;
- Expectativa de dividendos ($E[\text{div}]$): quando os dividendos de um ativo são pagos entre o momento da compra de uma *put* e o de seu vencimento, os que compram a *put* e adiam a venda do ativo recebem os dividendos, enquanto que os que vendem o ativo no mercado à vista não recebem. O valor de uma opção de compra diminui com o aumento do preço de exercício e dos dividendos esperados;

- Volatilidade: (λ) do preço do ativo: para o caso das opções, a volatilidade (medida da incerteza quanto ao futuro) aumenta as perspectivas de ganho para o detentor do título. Um contrato de opção estabelece possibilidade de perda limitada ao valor do prêmio e ganho virtualmente ilimitado - quanto maior é a volatilidade, maior pode ser o retorno auferido.

Ainda Hull (1996, p. 279) diz: “a volatilidade do preço da ação é o único parâmetro das fórmulas de *Black & Scholes* que não pode ser observado diretamente”.

Verificado no mercado assim, de forma indireta, pode-se calcular a volatilidade implícita do preço de uma opção pelos demais parâmetros observados em um determinado dia.

Se são conhecidos o valor do ativo-objeto, do prazo de vencimento, da taxa de juro, do prêmio da opção e do preço de exercício da opção, pode-se, de acordo com a fórmula de *Black & Scholes*, conhecer o valor da volatilidade implícita para esse dia.

A volatilidade implícita pode ser utilizada para monitorar a opinião do mercado (participantes do mercado de energia elétrica, bem como compradores e vendedores) sobre a volatilidade de certa ação, que muda com o tempo.

É comum obter simultaneamente muitas volatilidades implícitas, para diferentes opções da mesma ação.

Hull (1996, p.282) afirma que, quanto maiores forem os dividendos pagos pelo ativo-objeto, maior será o preço da opção de venda, e menor o preço da opção de compra.

Para Assaf Neto (2001, pp.348-34), a opção proporciona, mediante o pagamento de um prêmio em dinheiro, o direito de comprar ou vender um lote de

ações a outro investidor, com preço e prazo de exercício pré-estabelecido contratualmente.

O mercado de opções é um dos mercados de derivativos financeiros disponíveis (para os participantes do mercado de energia elétrica) nas bolsas de valores organizadas, no qual são negociados direitos de compra ou venda de um ativo-objeto (energia elétrica), com preços e prazos previamente estabelecidos.

Esse mercado de opções representa um dos mais atrativos segmentos do mercado financeiro, sendo possível operar com maior alavancagem financeira, ou seja, obter resultados satisfatórios com relativamente pouco dinheiro, o que seria de consecução difícil em outros mercados (BOVESPA, 1999, p.16).

2.10. OS CONTRATOS DE SWAPS

Os contratos de *swaps* são acordos privados entre duas empresas para a troca futura de fluxos de caixa, respeitada uma fórmula pré-estabelecida. No Brasil, sempre que uma operação de *swap* é realizada, ela deve ser obrigatoriamente registrada em um sistema de registro aprovado pelo Banco Central. Um dos sistemas aprovados pelo BACEN é a BM&F.

O *swap* foi regulado pelo BACEN através da Resolução nº 1.902/93 e sua negociação deverá ser feita com a intermediação de Instituições Financeiras registradas na CETIP ou na BM&F, segundo a Resolução nº 2.138 do Conselho Monetário Nacional de dezembro de 1994. No caso da energia elétrica, deverá ser registrado também no MAE. É uma operação cada vez mais procurada no mercado financeiro pelas empresas brasileiras e multinacionais que queiram garantir rentabilidade sobre a sua moeda local.

Hull (1996, p.151) explica que os contratos de *swaps* são recíprocos acordos privados que regulamentam operações entre duas partes para a troca de fluxos de caixa futuros, obedecendo às fórmulas de cálculo, prazos e volumes que

possibilitarem a troca de rentabilidade (e/ou de indexadores) de valores a receber ou a pagar, podendo ser considerados carteiras de contratos a termo.

Nessa modalidade de derivativos, as partes negociam em ambiente de Balcão e têm flexibilidade para diversas características da operação tais como: prazo, volume, regime de capitalização de juros, possibilidade de liquidações parciais ao longo do tempo, por exemplo.

Assaf Neto (2001, p.351) define os contratos de *swaps* como sendo "acordos estabelecidos entre duas partes visando à troca de fluxos de caixa futuros por um certo período de tempo, obedecendo a uma metodologia de cálculo previamente definida."

Quando os *swaps* são realizados diretamente entre duas Empresas não financeiras, o *swap* é dito caseiro. Se houver participação ou intermediação de uma Instituição financeira, o *swap* será intermediado (ANDRÉ MARINS, 1998, p.158).

Um exemplo de *swap*: uma empresa que possui dívida indexada a taxas flutuantes pode contratar uma operação para trocá-la por uma dívida com taxas fixas e vice-versa, permitindo uma proteção contra os riscos de oscilação brusca das taxas.

Logo, esse tipo de operação de *swap* (que é uma de troca de posições e/ou indexadores) permite, na prática, o gerenciamento eficiente dos ativos e passivos da empresa, na medida em que possibilita a redução das incertezas quanto ao comportamento futuro das taxas de juros, eliminando, assim, o descasamento de indexadores.

Assim, as operações de *swap* são feitas normalmente por instituições financeiras que dão liquidez ao mercado. A Bolsa de Futuros divulga, por meio de ofício, as variáveis que são admitidas para negociação e quais as combinações permitidas entre essas variáveis.

Hull (1996, p.151) destaca que o tipo mais comum de “*swap*” é conhecido por *plain vanilla*, em que uma parte ‘B’ concorda em pagar à outra parte ‘A’ fluxos de caixa indexados a juros prefixados sobre um principal teórico por alguns anos.”

Portanto, essa operação de *swap* é uma troca de posições, indexadores, na qual são trocadas as naturezas das taxas de juros incidentes sobre determinados empréstimos durante um determinado período de tempo (HULL, 1996, p.164).

Hull (1996, p. 151) explica que, por intermédio de uma operação de *swap* de taxas de juros, duas empresas deverão respeitar uma fórmula pré-estabelecida para fazer a troca futura de fluxos de caixa, que podem ser considerados contratos a termo. Essa variável de mercado é pré-estabelecida e incide sobre um montante principal ou um valor de referência (VN).

Nessa operação de *swap*, os requisitos básicos que justificam uma operação são:

- descasamento dentre ativo e passivo das partes contratantes;
- o prazo de vencimento das operações que causam o descasamento;
- característica do descasamento (prazo, taxas de juros, câmbio e moedas);
- troca de fluxo ou resultado financeiro, resultantes do descasamento;
- eliminação ou diminuição dos riscos existentes (o *swap* é feito em torno de um valor principal, que pode corresponder ao valor total ou parte da exposição do agente);
- sempre haverá, além do banco intermediário, duas empresas envolvidas.

Assim, os *swaps* são transações puramente financeiras. Em alguns casos específicos, existe a possibilidade de entrega física de energia elétrica como base de troca de mercadoria pela outra. No geral, nesses contratos, as partes envolvidas trocam a natureza do fluxo financeiro de uma operação de uma tarifa flutuante para uma fixa sem troca de ativos.

Como um exemplo adaptado para o setor elétrico, considere que três agentes comercializadores de energia ('A', 'B' e 'C') são companhias diferentes. O agente 'A' paga inicialmente à comercializadora de energia 'B' uma tarifa flutuante, cujo valor médio é R\$16,00/MWh.

Dessa forma, o agente 'A' deseja reduzir os riscos de sua operação, mudando o contrato financeiro, inicialmente flutuante, para fixo. 'A' precisa identificar um novo agente 'C' que esteja necessitando da energia que está sendo usada por 'A', no mercado flutuante, em troca de um pagamento fixo.

Os agentes 'A' e 'C' firmam um contrato que estabelece que 'C' deve pagar a conta de energia de 'A' para com 'B' (R\$46,00/MWh, em média), qualquer que seja a oscilação desse valor, em troca de um valor fixo de R\$51,00/MWh.

Portanto, o risco assumido pelo agente 'C' tem um custo estimado refletido na diferença de preço, nesse caso de R\$5,00/MWh, onde 'C' paga para 'A', em troca de uma tarifa fixa no valor de R\$51,00/MWh.

Embora a expectativa do agente 'C' seja a de que o valor da tarifa no mercado *spot* (ou mercado futuro) venha a diminuir, aumentando o ganho financeiro entre o valor pago (flutuante) e o recebido do agente 'A' (fixo).

No novo contexto, após a realização da operação de *swap*, o agente 'A' conseguiu transformar a natureza de seus gastos de variável para fixa, enquanto o agente 'C' constituiu um "*mix*" de despesas, onde R\$5,00/MWh é fixo, e R\$46,00/MWh é variável, assumindo o risco.

2.11. CONTRATOS COMERCIAIS – "BILATERAIS"

Os contratos comerciais (simples) são acordos no sentido de diminuir os riscos inerentes à geração e comercialização energia elétrica, visando à entrega física da energia elétrica.

Cahali (2002, p.341), explica, no artigo nº 1.079 do Código Civil, que os contratos comerciais são definidos como sendo “A manifestação da vontade, nos contratos, pode ser tácita, quando a lei não exigir que seja expressa.”

Já Salim (1996, p.28) define, no artigo nº 126 do Código Comercial, que “Os contratos mercantis são obrigatórios; tanto que as partes se acordam sobre o objeto da convenção, e o reduzem a escrito, nos casos em que esta prova é necessária.”

Assim, os contratos iniciais são os acordos já comercializados no MAE chamados comerciais (bilaterais), em que os agentes negociam livremente a quantidade de energia elétrica em MWh, o preço em R\$/MWh, o prazo de vigência, gerando direitos e obrigações.

Esses contratos de compra e venda de energia deverão ser registrados em cartórios e negociados no balcão do mercado *spot* do MAE, surgindo o que Santana denomina de derivativos de segunda geração.

Santana (1995) firma que:

os derivativos sendo os de primeira e segunda geração, sendo o de primeira geração não são criações novas, mas o que houve foi um desenvolvimento acelerado em seu uso, a partir do final da década de 70, sofisticando-se as operações com combinações variadas e inclusive, interligando mercados (mercado à vista com futuros, mercado de opções com futuros, mercado de renda fixa com “*swaps*” etc.).

Os derivativos fazem parte dos “novos instrumentos financeiros”, cujo surgimento recente é explicado, por vários autores, como decorrentes de algumas teorias denominadas “Teorias das Inovações Financeiras”.

Sá (1995, p.2), em sua nota explicativa da Instrução da Comissão de Valores Mobiliário - CVM nº 235/95³⁷, destaca algumas dessas teorias:

- a) Teoria da Regulamentação – Considera que, estando o mercado submetido à regulamentação excessiva, os agentes tendem a reagir e a

³⁷ Instrução da CMV nº 235 de 23/03/95 – Nota explicativa.

criar artifícios técnicos, novos instrumentos financeiros amparados em “brechas” da regulamentação. Esse procedimento gera uma nova regulamentação e, por consequência, uma nova criação, formando-se um ciclo em que os agentes (poupadores de recursos e intermediários), no intervalo entre criação do novo instrumento e a sua regulamentação, irão usufruir dos seus benefícios.

- b) Teoria da Inovação Induzida por Vínculos – considera que neste caso o excesso de regulamentação é apenas um fator (vinculado), existindo outros fatores internos e externos, tais como: o acirramento da concorrência dentro da indústria bancária e desta com a do mercado de capitais; o desenvolvimento dos sistemas financeiros orientados para o mercado em detrimento dos sistemas voltados para os intermediários; a existência de uma forte demanda do mercado em função do excesso de capital monetário espalhado pelo mundo; o progresso tecnológico que estimula o desenvolvimento da competitividade (ao mesmo tempo em que esta pressiona o desenvolvimento tecnológico) etc.
- c) Teoria da Instabilidade – está baseada na capacidade da empresa sobreviver em ambientes econômicos em constante processo de transformações estruturais, caracterizando-se a inovação financeira como forma de proteção aos riscos e às incertezas decorrentes da instabilidade produzidas por essas mudanças.”

A Teoria da Regulação citada, confirma os novos instrumentos financeiros, como os leilões de energia excedente da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), que vinham operando desde 25 de junho de 2001 e terminaram a partir do dia 1º de março de 2002, com o fim do racionamento.

Mas a Teoria da Instabilidade confirma como o processo de transformações está influenciando o sistema elétrico brasileiro. No novo processo do setor elétrico, a Lei de nº 10438 de 26/4/2002, nos seus artigos 27 e 28, autoriza as empresas de energia elétrica estatal a fazer aplicações da energia em leilões, como uma forma de proteção aos riscos e às incertezas.

Como exemplo, pode-se citar que, de junho/2001 a fevereiro/2002, os leilões da Bovespa, operados em parceria com a Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia - ASMAE, movimentaram 5010 MWh.

O preço médio do MWh começou em R\$580,48 (quinhentos e oitenta reais e quarenta e oito centavos), e caiu, no início de fevereiro de 2002, para

R\$50,00.(cinquenta reais). A média calculada para o período pela Bovespa foi de R\$171,08 (cento e setenta e um reais e oito centavos) (Fonte: BM&F, 2002).

2.11.1. Mercado *spot* de energia elétrica brasileira

O Mercado de Energia Livre, ou "*Spot*", funciona como uma Bolsa de Mercadorias onde toda a energia elétrica não baseada em Contratos Iniciais, pode, a um preço único, ser comprada e vendida livremente no MAE em contratos bilaterais, ou comercializada diretamente no mercado "*spot*".

O preço MAE é o utilizado para valorar a compra e venda de energia no mercado de curto prazo, cujos créditos e débitos decorrentes serão liquidados entre os Agentes de forma centralizada pelo MAE.

Pode-se observar, portanto, que a expressão mercado *spot* tem sido utilizada no setor elétrico para designar a comercialização em curto prazo. Em geral, um mercado *spot* é caracterizado pela entrega imediata do instrumento.

Compete à ANEEL regular e fiscalizar o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, estabelecendo e aprovando as Regras de Mercado para a contabilização e liquidação das transações de compra e venda de energia (RESOLUÇÃO nº 395, jul. 2002).

O mercado *spot* de energia elétrica brasileiro é fiscalizado pelo Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE que tem ainda, como responsabilidade, coordenar e realizar os leilões (RESOLUÇÃO nº 423, ago. 2002).

Para Silva (2001, p.22), o MAE continua tendo o suporte legal e regras de funcionamento determinadas pela ANEEL, previstas na Convenção de Mercado.

O MAE é responsável por todas as atividades requeridas à administração do Mercado, inclusive financeiras, contábeis e operacionais, sendo as mesmas

reguladas e fiscalizadas pela ANEEL. Nele se processam as atividades comerciais de compra e venda de energia elétrica por meio de contratos bilaterais e de um mercado de curto prazo, restritos aos sistemas interligados Sul-Sudeste-Centro Oeste e Norte-Nordeste.

Assim, o MAE que comercializa a energia sem fins lucrativos, tem como obrigação viabilizar as transações de compra e venda de energia elétrica entre os agentes de mercado, onde os pagamentos efetuados entre os distribuidores, comercializadores e geradores seguem os preços dos contratos bilaterais para os volumes contratados. Os efetuados ou recebidos pelo MAE seguem o preço “*spot*” do custo marginal de operação - CMO para fluxos não contratados.

Os contratos bilaterais são celebrados entre os agentes do MAE que geraram menos (ou consumiram mais) energia do que a quantidade contratada previamente (em contratos iniciais ou em longo prazo).

As operações são realizadas para evitar que esses excedentes ou déficits sejam contabilizados e liquidados financeiramente no MAE.

Os agentes superavitários procuram assim, vender o excesso de energia para os agentes com déficit de energia elétrica. Eles buscam, por meio de contratos bilaterais (cujas transações em geral de magnitude não muito expressiva, que ocorrem no mercado de balcão) eliminar suas “exposições ao preço *spot*.”

Para fazer a negociação no Mercado Atacadista de Energia Elétrica, será necessário que as empresas (compradoras ou vendedoras de energia elétrica) assinem o Acordo de Mercado, que é o conjunto de regras e condições contratuais que regem as operações entre os agentes de mercado e fazem os registros desses contratos (bilaterais), que são livremente negociados, no mercado de curto prazo ou no preço “*spot*.”

Fazem parte desse contexto as empresas signatárias dos Contratos Iniciais, geradoras, distribuidoras, comercializadoras, os novos agentes produtores de energia elétrica e os clientes livres, que atuam diretamente no MAE.

2.12. COMPARAÇÃO ENTRE OS MERCADOS FUTURO E A TERMO

Os mercados a termo e futuros são muitos parecidos - a sua principal diferença é a possibilidade do mercado futuro negociar em bolsa de valores com maior garantia. A Figura 7 a seguir, mostra a comparação entre os mercados a termo e futuro.

Figura 7 Comparação entre os mercados a termo e futuro

	Contrato a Termo	Contrato Futuro
Diferenças	iguais	iguais
Natureza do contrato	Comprador e vendedor são obrigados a comprar ou vender uma determinada quantidade de uma <i>commodity</i> a um determinado preço em uma determinada data futura.	Comprador e vendedor são obrigados a comprar ou a vender determinada quantidade de uma <i>commodity</i> a determinado preço em uma determinada data futura.
Diferença	diferentes	diferentes
Tamanho do contrato	Negociável	Padronizado
Data de entrega	Negociável	Padronizado
Local de entrega	Negociável	Padronizado
Método de negociação	Preços são determinados ajustados pelo comprador e pelo vendedor no mercado <i>spot</i> -balcão.	Preços são determinados em pregão num tipo de mercado de leilão numa Bolsa de Futuros.
Depósito de segurança Depósito estocástico hidrológico (Energia) (RESERVATÓRIOS)	Dependente das relações de crédito entre o comprador e o vendedor.	Comprador e vendedor depositam margem de garantia na Bolsa. As variações diárias de preços são compensadas no dia seguinte.
Frequência de entrega física (Energia)	Muito alta	Muito baixa
Regulação	Deverão estar de acordo com as Leis Comerciais, o contratos de energia elétrica registros em cartório e no MAE, sob a orientação, controle e fiscalização do MAE e a ANEEL.	Banco Central do Brasil, Comissão de Valores Mobiliários, Autorização e Regulação das Bolsas e MAE da ANEEL e dos órgãos especiais do setor.
Emitente é o Garantidor	Ninguém (existe é margem de garantia em dinheiro ou seguro).	Departamento de <i>Clearing</i> (corretora) da Bolsa.

Figura 7- Comparação entre mercados a termo e futuro.

Fonte: BM&F, 2002, (adaptação feita pelo autor em 2002).

2.13. TIPOS DE RISCOS FINANCEIROS

O risco pode ser definido como uma medida da incerteza associada aos retornos esperados de investimentos no mercado.

Esse retorno sobre o investimento é o ganho ou perda que se obtém como resultado da compra de um ativo qualquer medido em um determinado período de tempo:

1. o ativo comprado pode ter algum tipo de rendimento como juros, dividendos, por exemplo;
2. o valor do ativo pode sofrer variação, provocando um ganho ou perda de capital no investimento.

Segundo Damodaran (1997, p.25) “as questões de como o risco é medido, como é compensado e quanto risco assumir são fundamentais na decisão do investimento, desde a sua alocação de ativos até a sua avaliação.”

Assim, os riscos próprios das operações envolvendo agentes de geração, distribuição e comercialização influenciam de várias maneiras na decisão do investimento e da alocação da energia elétrica. Os riscos podem ser divididos em riscos intrínsecos e extrínsecos ao setor elétrico (CURSO BM&F RISCO, 2002, p.23).

Por riscos extrínsecos, entende-se todos os riscos envolvidos em mercados gerais, que, independentemente de ser de energia, *commodities* ou similares, existem e deveriam ser observados e monitorados, pois, de uma forma ou outra, podem influenciar direta ou indiretamente no investimento feito.

Para Silva Neto (1999 p.87), o mercado financeiro oferece vários instrumentos para proteção contra o risco. Para cada caso, uma modalidade

diferente de proteção deve ser escolhida de maneira que se ajuste aos requisitos de volumes, prazos e natureza das operações envolvidas, bem como a relação entre o custo do instrumento de *hedge* adotado e o custo da ocorrência do fato contra o qual se deseja proteção.

Para Assaf Neto (2001, p. 255), a idéia de risco, de forma mais específica, está diretamente associada às probabilidades de ocorrência de determinados resultados em relação a um valor médio esperado.”

De forma geral, os riscos são agrupados de acordo com o ponto de vista utilizado para refletir as possibilidades de mudança de “estado.”

Cardoso e Costa Júnior (2001, p.42) destacam que os ganhos com um gerenciamento de riscos operacionais efetivo incluem proteção maior contra danos à imagem da instituição, melhor proteção ao valor do investimento dos acionistas, redução das perdas operacionais e maior atenção e melhor compreensão, pelos funcionários, dos impactos negativos causados por riscos operacionais, além do aumento da capacidade preditiva em relação a eventos de riscos operacionais, abaixo relacionados:

- o risco de crédito: possibilidade de que a outra parte em uma operação não venha a honrar sua obrigação por ocasião do vencimento. Há risco de crédito nas operações tradicionais de crédito dos Bancos, dos financiamentos concedidos pelas indústrias, comércio e demais empresas;
- o risco de mercado: estimativa de variação de preços de mercadoria, taxa de juros, taxas de câmbio que afetam as receitas, despesas ou o resultado de uma empresa;
- o risco de liquidez: probabilidade de uma empresa não ter caixa para honrar seus compromissos financeiros nos prazos contratados ou ainda

ter que se desfazer de ativos, realizando perdas para satisfazer os compromissos ou, ainda, postergar os prazos contratados;

- o risco operacional: possibilidade de ocorrer falhas em sistemas ou haver fraudes que venham a comprometer os resultados da empresa;
- o risco legal: probabilidade de que a empresa tenha o resultado afetado por mudanças ou lacunas existentes na legislação vigente.

2.13.1. Gerenciamento de riscos no mercado elétrico

O risco geral de mercado se aplica a posições em todos os produtos derivativos em virtude da variação nos preços desses ativos.

Os diferentes gerenciamentos de riscos em que os agentes do setor elétrico estão envolvidos nem sempre são percebidos claramente.

A Lei nº 9.648/98, no seu artigo 10, determina que passa a ser de livre negociação o estabelecimento dos contratos entre os agentes de geração e consumo, incluindo uma etapa de transição que consiste na adequação dos antigos “Contratos Iniciais.”

Esses agentes (distribuição, comercialização e geração) ainda poderão traçar estratégias bilaterais para garantir seus negócios com energia, independentemente dos acontecimentos e posterior homologação pela ANEEL, conforme as diretrizes das regras de mercado.

Quanto ao Operador Nacional do Sistema - ONS, esse tem como sua principal atribuição operar o sistema ao menor custo operacional.

Assim, todos os recursos de geração, transmissão e distribuição fluem igualmente com independência, garantindo a confiabilidade, priorização, segurança e

eficiência da operação em tempo real do Sistema Interligado Nacional - SIN, operando o sistema de forma priorizada e padronizada.

Com as novas regras, o regime de preços está baseado em contratos de suprimentos renováveis para uma estrutura fundamentada em preços dados por um mercado competitivo, o que expõe as empresas do setor elétrico brasileiro à volatilidade do mercado de eletricidade.

Nesse novo ambiente, as empresas devem gerenciar os riscos associados à operação diária em curto prazo e também às operações de longo prazo. Metodologias baseadas no mercado têm caráter exploratório e devem ser utilizadas para o planejamento da sua capacidade de geração, avaliações das oportunidades de investimento e maximização do valor de seus ativos.

Dessa forma, toda a energia passa a ser negociada no MAE e comercializada ao preço de curto prazo, fazendo com que os contratos registrados nesse mercado se configurem como um *hedge* financeiro.

Considerando a necessidade de expansão das ofertas de energia elétrica, os novos geradores de energia (sob o novo regime de mudança da Lei nº 10.438 nos seus artigos 27 e 28) poderão vender a energia nos leilões das bolsas de mercadoria e futuros sob a coordenação do MAE.

A Resolução de nº 423 da ANEEL, de 9 de agosto de 2002, vem validar o MAE para coordenar e realizar os leilões, conforme o disposto no parágrafo único:

poderão participar dos leilões, também na condição de vendedores, os agentes produtores independentes de energia elétrica, inclusive os importadores de energia elétrica e os agentes geradores sob controle estadual, desde que se submetam às regras definidas nessa Resolução e no respectivo Edital do leilão.

Essa venda irá trazer mais flexibilidade para os investidores e financiadores, dentro de um tempo previsto, até o equilíbrio do novo sistema, o que tornará o

mercado mais competente. Além disso, a continuidade da implantação do modelo de competitividade trará alternativas de aumento de novos negócios, como mercados futuros de energia elétrica.

Destacam-se os instrumentos de gerenciamento de riscos ligados à flutuação dos preços que podem ser citados nos contratos de entrega a prazo, de futuros e de opções.

2.14. O DESAFIO DE NOVOS NEGÓCIOS NO SETOR ELÉTRICO

Para que houvesse um rápido crescimento de oferta de energia elétrica e maior capacidade instalada no país, o governo “quebrou” o monopólio estatal, criando novos mecanismos de competição entre as empresas que já faziam parte dessa indústria.

A reforma do setor provocou o surgimento de novas funções e atribuições específicas como a ANEEL (órgão regulador), MAE (ambiente onde se realizam as transações de compra e venda de energia elétrica e sua contabilização), o ONS (órgão de despacho centralizado da geração) e modificou o conteúdo e a forma de outras atividades como, por exemplo a regulamentação.

A criação de novas entidades se tornou necessária para assegurar os investimentos necessários para a expansão da oferta de energia, assegurar que o setor seja economicamente eficiente, utilizando os recursos disponíveis para garantir um suprimento confiável de energia elétrica ao menor custo possível.

Após a crise energética de 2001 e do insucesso no atendimento dos prazos fixados para o início do Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, o setor enfrenta vários desafios.

O Governo, ao estabelecer uma ordem de prioridade, facilmente leva a interpretações de caráter político, enfatizando-se um ou outro aspecto de uma complexa realidade. Alguns dos problemas cruciais salientados são:

- o inacabado processo de privatização, principalmente entre as empresas geradoras, que cria desajustes na participação percentual que deveria ser paritária, fez com que essas empresas não disputassem os mercados emergentes, procurando posicionar-se para ganhar um segmento desse mercado;
- os chamados subsídios cruzados, que surgem a partir da aplicação de tarifas, são essenciais à qualidade e continuidade dos serviços de diversas classes de consumo e que, implicitamente, favorecem algum tipo de consumidor, tendo que manter os compromissos da geradora com prejuízo.

Desse modo, inicia-se uma nova mudança no setor elétrico tendo como premissa a saída do estado como investidor e a criação de um ambiente que promova a concorrência na geração e na comercialização. As empresas de energia elétricas buscam a competitividade na redução dos preços e de novas fontes alternativas de energia elétrica.

Nesse novo ambiente, a definição do preço da eletricidade seria àquele que incorporasse os novos riscos assumidos pelos agentes, principalmente geradores e comercializadores.

No novo mercado, o verdadeiro valor da escassez de energia elétrica será apresentada via sistema de preços. No entanto, essa escassez não é independente do tempo, pois a decisão de se produzir ou disponibilizar uma capacidade produtiva hoje, poderá refletir num excesso de oferta no futuro próximo e conseqüentemente, no preço da energia.

Assim, inicia-se o processo de desverticalização das atividades de geração, comercialização, distribuição e transmissão com este ainda sob domínio estatal.

Silva (2001, p.20) diz que, “os sistemas de transmissão e distribuição constituem monopólios naturais; portanto, devem ser regulados tecnicamente e economicamente” - por meio de uma receita permitida e uma tarifa definida pelo agente regulador.

Assim, essa dicotomia só será resolvida ou esclarecida quando o mercado comportar-se de maneira totalmente livre, com regras claras, bem definidas, com as devidas autorizações da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e da Comissão de Valores Mobiliários - CVM.

Dessa forma, o mercado considera que a plena abertura de capital ocorre quando há o lançamento de ações ao público, em função das transformações impostas à empresa e pelo incremento no volume de negócios com seus títulos.

Seu maior desafio, agora, é fazer a correção de disfuncionalidades e propor aperfeiçoamento na busca do funcionamento pleno de mercado, solução de disputas entre os agentes (para garantir a contabilização) e a liquidação e o aumento de credibilidade (para a retomada de novos investimentos).

O governo cria o programa de revitalização do setor, representado pelo esforço de várias instituições e agentes na busca de soluções para um adequado funcionamento do mercado competitivo de energia elétrica brasileira.

Um exemplo é a Medida Provisória nº 66 de 29 de agosto de 2002, no seu artigo 32, que autoriza o MAE e seus integrantes a optar por regime especial de tributação, referente ao Programa de Integração Social - PIS, Formação do Patrimônio do Servidor Público - PASEP e à Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS.

Esse programa visa à atração de investimento necessário ao crescimento da oferta, para manutenção de suprimento de energia elétrica dentro de altos padrões de confiabilidade e qualidade, mesmo diante do crescimento da demanda.

Desse modo, as distribuidoras, comercializadoras e consumidores livres podem participar dos leilões. Entretanto, a competitividade no setor elétrico traz na sua essência o risco das oscilações de preços entre a demanda e a oferta, gerando efeitos não-desejáveis nas receitas e na eficiência operacional.

O atual desafio do setor privado é buscar uma forma de conseguir recursos com o mínimo custo para a empresa, formulando alternativas viáveis de lucratividade, financiamentos de operações correntes e venda da energia elétrica no mercado futuro.

2.14.1. As bolsas de mercadorias e futuros (BM&F)

Para Fortuna (1999, p.415), “o objetivo maior da BM&F é organizar, operacionalizar e desenvolver um mercado de futuros livre e transparente”. A BM&F é constituída sob a forma de sociedade civil sem fins lucrativos.

A BM&F organiza e regulamenta mercados de liquidação futura, em que são negociados vários tipos de transações de futuros.

Para fazer esse tipo de transações, existem várias corretoras credenciadas intermediando operações no pregão da Bolsa.

Os principais produtos negociados na BM&F são os contratos futuros de instrumentos financeiros, especialmente taxa de juro, taxa de câmbio e índice de ações.

Os contratos de *commodities* energia elétrica deverão ser comercializados nas Bolsas, que deverão fazer grandes esforços para consolidar uma cultura energética de utilização do *hedgers* para suas respectivas cadeias geradoras.

A BM&F e a BOVESPA, que são as principais bolsas do país, deverão se empenhar no auxílio à implantação dos instrumentos de derivativos de energia elétrica, no mercado futuro.

Essas bolsas deverão oferecer seus serviços para que os agentes dos novos segmentos do setor tenham conhecimento dessa nova ferramenta de captação de recursos, pois será um bom negócio para todos os agentes da indústria de energia elétrica.

2.14.2. Os instrumentos como captação de recursos

No Brasil, quando se comercializa energia elétrica, o valor contratado não está diretamente relacionado com a operação real ou na entrega física.

Os potenciais compradores de energia, representados normalmente pelas empresas distribuidoras, têm firmado junto aos geradores, contratos em longo prazo (de cinco a dez anos) e em curto prazo (só para um mês).

A comercialização é toda atividade relacionada com a aquisição e venda de energia para atendimento do mercado consumidor. A função do agente comercializador é comprar e vender energia de terceiros no âmbito do Mercado Atacadista de Energia Elétrica.

Transacionada como "*commodity*", a energia torna o problema muito mais simples, desde que separada do mercado "físico" e do "financeiro." O enfoque poderia ser mais para o "negócio."

Assim, essa transação torna-se um instrumento de captação de recursos no mercado derivativo de energia, podendo fazer a aplicação da energia na Bolsa.

Neste sentido, as pessoas que têm resistência em aceitar a energia elétrica como *commodities*, entenderão a necessidade de transacionar a energia elétrica como uma *commodity*.

2.15. AS MODIFICAÇÕES NO MERCADO

Segundo o Comitê de Revitalização (2002, p.11), a reforma do Setor provocou o surgimento de novas funções e modificou o conteúdo e forma de outras atividades como a regulamentação.

Como a criação de novas entidades foi necessária, criou-se o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão - CCPE, pela Portaria nº 1654/79, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, que tem como objetivo assegurar o fornecimento de energia elétrica nos padrões e qualidade para a sociedade brasileira.

A Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica - GCE, criada pelo Decreto 15 de maio de 2001, designa membros para compor o núcleo executivo, com poderes de resguardar e garantir a continuidade da compra e venda da energia elétrica para os consumidores, para evitar o racionamento, bem como orientar as empresas geradoras de energia elétrica na alavancagem da geração e comercialização ou redução de consumo.

Esse órgão tinha o poder de nomear ou criar outros órgãos, que pudessem auxiliar o governo a não fazer o corte da energia elétrica aos consumidores, negociantes, evitando a desordem e redução do PIB³⁸ brasileiro.

³⁸ Produto Interno Bruto-PIB

Por meio do GCE, criou-se o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, com a missão de encaminhar proposta para corrigir as disfuncionalidades correntes e propor aperfeiçoamento para o referido modelo.

Assim, um dos pilares básicos do novo modelo do setor elétrico brasileiro é dar início à implantação tecnicamente chamada de desverticalização dos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização, com o objetivo de garantir condições iguais de competição entre as empresas.

O segmento de geração abrange as atividades de produção de energia (usinas hidrelétricas, térmicas e outras fontes alternativas). Isso inclui a importação de energia elétrica de países de fronteira, sistemas de geração e transmissão dos geradores federais de energia.

Outro destaque da nova medida pode ser visto no texto da Lei nº 10.428, de 26 de abril de 2002, nos seus artigos 27 e 28, que tratam da venda da energia nos leilões e mercado *spot* ou mercado futuro:

Art. 27. No mínimo 50% (cinquenta por cento) da energia elétrica comercializada pelas concessionárias geradoras de serviço público sobre controle federal, inclusive o montante de energia elétrica reduzido dos contratos iniciais de que trata o inciso II do art. 10 da Lei no 9.648, de 27 de maio de 1998, deverá ser negociada em leilões públicos, conforme disciplina estabelecida em resolução da ANEEL.

§ 1º A redução dos contratos iniciais de que trata o caput não confere direito às concessionárias geradoras a qualquer garantia tarifária em relação ao montante de energia liberada.

§ 2º Os riscos hidrológicos ou de não cumprimento do contrato serão assumidos pela concessionária geradora vendedora da energia elétrica.

§ 3º O disposto neste artigo não se aplica à Itaipu Binacional e a Eletronuclear.

§ 4º A energia elétrica das concessionárias de geração de serviço público sobre controle societário dos Estados será comercializada de forma a assegurar publicidade, transparência e igualdade de acesso aos interessados.

Art. 28. A parcela de energia elétrica que não for vendida no leilão público de que trata o art. 27 deverá ser, necessariamente, liquidada no mercado de curto prazo do MAE.

Já o artigo 10, inciso II, letra c da Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, diz:

no período contínuo imediatamente subsequente ao prazo de que trata o inciso anterior, os montantes de energia e de demanda de potência referidos em sua alínea "c", deverão ser contratados com redução gradual à razão de 25% (vinte e cinco por cento) do montante referente ao ano de 2002.

Ao se interpretar o artigo 27 da Lei nº 10.438, combinado com o inciso II do artigo 10 da Lei nº 9.648/98, conforme transcrito acima, pode-se deduzir que as geradoras de serviços públicos sob o controle da federação (Eletronorte, Furnas e Chesf), que representam aproximadamente setenta por cento da energia comercializada hoje no Brasil, terão que reduzir vinte e cinco por cento dos seus contratos iniciais, dos quais cinquenta por cento será o mínimo dessa redução, podendo ser negociada em leilões públicos. Caso não for vendida no leilão a energia elétrica deverá ser negociada no mercado MAE.

Dessa forma, as estatais federais (Furnas, Chesf e Eletronorte) estarão obrigadas a oferecer, pelo menos, metade do montante descontratado, em blocos padrão de meio megawatt (MW) médio e prazo de dois anos. Poderão ser realizados até três leilões diários, caso a procura seja maior que a oferta. Haverá novos lances com preços maiores, até que haja equilíbrio.

Furnas e Chesf só poderão oferecer a energia a distribuidoras e consumidores que se localizarem nos mesmos submercados onde atuam (Sudeste e Nordeste), respectivamente. A Eletronorte, excepcionalmente, poderá vender em outros submercados além da região Norte, onde atua.

As demais geradoras estão desobrigadas de fazer a redução desses contratos iniciais. Essas empresas poderão negociar toda ou parte da energia produzida, em mercado *spot*, nos leilões ou no mercado futuro.

O leilão de 11 novas linhas de transmissão, constante do Edital nº 002 de 2002, ocorreu em 15 de agosto de 2002 e o resultado do leilão foi homologado em

23 de agosto 2002. A assinatura do contrato de concessão está prevista para dezembro de 2002.

As regras do setor prevêem que os contratos entre geradoras e distribuidoras serão desfeitos progressivamente a partir de 2003 e liberados do mercado em 2006. A cada ano, 25% da energia ficará livre para ser negociada no mercado.

A Resolução nº 395 da ANEEL, de 24 de julho de 2002, vem mostrar que será a ANEEL que, agora, aprovará as Regras de Mercado, regulará e fiscalizará também o MAE, o qual tem como responsabilidade fazer a contabilização e liquidação das transações de compra e venda de energia.

Outra Resolução importante - a nº 423 da ANEEL, de 9 de agosto de 2002 - atribui ao MAE a responsabilidade de coordenar e realizar os leilões.

2.16. BENEFÍCIOS SOCIAIS DO MERCADO FUTURO

Os benefícios sociais do mercado futuro proporcionarão uma significativa melhoria para os agentes econômicos, considerando a redução de preços pelo aumento na expansão dos investimentos (geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica), conseqüentemente, beneficiando a sociedade.

Viabiliza um mercado competitivo sadio, implantando integridade, transparência e neutralidade no relacionamento técnico entre os agentes

Esses benefícios trazem uma melhor qualidade na entrega da energia elétrica e contribui para estimular a liquidez do próprio mercado físico da *commodity* da energia.

A incerteza quanto aos preços futuros é uma das maiores causas de ineficiência e ineficácia dos negócios.

Os preços são vitais para a determinação da venda dos compradores, distribuidores de energia (*commodity*) e do faturamento das geradoras.

Na ausência de fixação dos preços pelo mercado futuro, os agentes e as comercializadoras têm de procurar alternativas mais vantajosas ou menos onerosas, como os contratos a termo, contratos bilaterais ou irão correr os riscos da imprevisibilidade dos preços.

O efetivo uso dos mercados futuros possibilita a administração dos riscos da volatilidade dos preços. Trabalhando com maior lucratividade e planejando suas receitas com mais confiabilidade, as empresas geradoras de energia podem transferir parte desse ganho para a sociedade por meio de preços mais baixos da energia elétrica.

Uma das funções básicas dos mercados futuros é permitir que todos tenham interesse comercial por um ativo financeiro ou por uma *commodity* e que possam, assim, prevenir-se contra variações de preços adversas que ocorram no futuro.

2.17. OPERAÇÕES DAS BOLSAS DE FUTUROS

São nas bolsas que ocorre a liquidez dos contratos futuros, onde os “*players*” (agentes econômicos, comercializadores, geradores, participantes e consumidores livres, intervenientes, especuladores ou tomadores de risco) realizam os trâmites das operações de leilões nos pregões de viva voz e no sistema eletrônico de pregão.

As operações realizadas fora das bolsas, fechadas diretamente entre as partes ou com a intermediação de instituições financeiras, são as operações de balcão.

Os mercados de Bolsas são mercados institucionalizados, mais sujeitos à fiscalização e regulação do governo. São obrigados a divulgar informações sobre as transações realizadas.

No caso de ativos derivados, as operações realizam-se normalmente em Bolsas de Futuros, de Mercadorias e de Valores, conforme o tipo de contrato. Nesses mercados, as características principais recaem sobre a padronização dos contratos que permitem maior negociabilidade das posições.

As bolsas, normalmente, padronizam os ativos sobre os quais podem ser realizados contratos derivados (futuros, opções, a termo e *swaps*, *por exemplo.*), tipos de contratos disponíveis, as datas de vencimento dos contratos ou prazos permitidos e o tamanho de cada contrato, por exemplo. Nesse caso, cabe ao mercado estipular os preços.

Nessas operações, são públicos os preços e volumes negociados, ficando em sigilo os nomes dos participantes. Essa postura faz com que os riscos de liquidação sejam transferidos para a Bolsa, que se responsabiliza pelo cumprimento de todas as obrigações.

No Brasil, as liquidações das operações são realizadas na maior Bolsa (BM&F). Assim, o risco de crédito destas operações é o do sistema Bolsa, que deve ser avaliado pelos participantes de energia elétrica.

2.18. ESTRATÉGIAS DE *HEDGE* COM FUTURO

As operações de proteção (*hedge*), apresentam algumas estratégias que lhe conferem maior flexibilidade com relação às operações dos mercados futuros. Por meio de um único pagamento inicial, uma das partes realiza o *hedge*, se protegendo contra variações adversas de preço, sem abrir mão dos movimentos que lhe favorecem.

Hull (1996, p.87) volta a citar que muitos participantes dos mercados futuros buscam proteção e utilizam os derivativos para reduzir determinado risco que possam enfrentar, relacionados ao preço do petróleo, à taxa de câmbio, ao nível do

mercado de ações. Uma proteção (*hedge*) perfeita é aquela que elimina completamente o risco, algo raro no mercado.

Pretende-se comentar, nesta parte da dissertação, alguns caminhos pelos quais a proteção (*hedge*) pode ser conduzida, de modo que sua eficácia seja maximizada, mostrando as atitudes necessárias para minimizar o risco.

A proteção (*hedge*) pode ser de venda ou de compra. Uma proteção (*hedge*) de venda é aquela em que a empresa busca defender-se contra uma possível queda de preço da *commodity* que intenciona vender no futuro. Por exemplo, uma geradora está com sobra no fornecimento de energia elétrica em MWh, esse excesso é colocado na bolsa para ser negociado por meio de leilões ou nos mercados futuros. Essa sobra será disponibilizada para a venda em alguns meses.

Já uma proteção (*hedge*) de compra torna-se necessária quando uma comercializadora adquire alguns MWh a mais do que é fornecido normalmente. Essa quantidade a mais é utilizada para fixar um preço hoje, e por um certo período, com a finalidade de expandir seus negócios.

2.18.1. O mecanismo de *hedge* em contratos

Hull (1996, p.88) define que “a operação requer uma posição vendida em contratos futuros e é apropriada quando o *hedger* “protetor” possui o ativo e espera vendê-lo no futuro.”

As operações de compra e venda de energia elétrica podem ser requeridas em uma operação de venda com contratos futuros. Os *hedgers* de venda buscam defesa contra uma possível queda nos preços da *commodity* pois intencionam vendê-los no futuro.

Para as operações de compra, Hull (1996, p. 89) explica que, “quando uma posição compra é assumida num contrato futuro é conhecida por *hedge* de compra.”

Portanto, pode-se afirmar que, ao executar essas operações de compra ou venda a futuro da energia elétrica, em leilões ou mercados futuro elimina-se o risco de perdas decorrentes das variações de preços das *commodities* (energia).

Os mecanismos de *hedges* envolvem agentes econômicos que possuem interesse em algum ativo, seja por possuí-los ou por necessidade de adquiri-los no futuro, e que, por isto, ficam sujeitos às oscilações de preços dos mesmos, envolve os seguintes agentes:

1. especulador: abrange tanto pessoas físicas quanto instituições que buscam ganhos nos mercados futuros. O especulador proporciona liquidez aos mercados, além de assumir o risco do *hedger*.

Salvo raras exceções, os especuladores não mantêm uma posição comprada ou vendida no mercado até o vencimento, pois não têm interesse comercial na *commodity* objeto de negociação a futuro. Sua intenção é apenas tirar proveito das diferenças entre os preços de compra e venda.

Os especuladores podem comprar e vender a mesma quantidade de contratos para um mesmo contrato (*commodity*) no mesmo mês de vencimento, no mesmo dia (*day trade*).

2. arbitrador: colabora para uma eficiente formação do preço futuro. A arbitragem pode ser definida como uma operação que busca tirar proveito da variação na diferença de preço de dois ativos ou mercados, ou das expectativas futuras de mudança nessa diferença.

Para Hull (1996, p 12), as arbitragens consistem em obter um lucro sem risco, realizando transações simultâneas em dois ou mais segmentos do mercado. Dentre as arbitragens, destacam-se:

- a) compra de ativo negociado no mercado à vista e venda de contrato futuro do mesmo ativo (operação de financiamento). Essa operação sempre será feita quando a taxa de juro embutida (preço do contrato futuro dividido pelo preço à vista) for maior do que o custo de oportunidade do arbitrador;
- b) venda de ativo à vista e compra de contrato futuro (operação de captação). Essa operação será feita quando a taxa de captação, dada pela relação entre os preços futuro e à vista, for inferior às taxas de juro disponíveis para aplicação;
- c) compra (venda) de um contrato futuro para um mês de vencimento e venda (compra) do mesmo contrato futuro para um mês de vencimento mais distante (operação de *spread* ou *straddle*). O arbitrador está apostando numa queda (alta) na diferença entre os preços de negociação dos contratos futuros para vencimentos diferentes;
- d) compra a futuro de uma *commodity* e venda a futuro de outra, cujos preços sejam correlacionados. O arbitrador negocia contratos futuros em mercados diferentes, com a expectativa de que a diferença entre eles se altere.

A Circular Bacen de nº 3.082, de 30 de janeiro de 2002, estabelece e consolida os critérios para registros e avaliação contábil dos instrumentos financeiros derivativos, citados acima, como nas operações de *hedge*, a termo, nas opções, nas operações de futuro, de *swap* e nas operações com outros instrumentos de derivativos financeiros, além de fazer a revogação dos normativos referentes, destinados à negociação pelo valor de mercado e a classificação destes instrumentos destinados a *hedge*.

2.19. CONTRATOS DE *HEDGERS* DE ENERGIA

Os contratos são mecanismos de *hedge* contra períodos úmidos (para geradores) e secos (para demandas).

As variações de preços provocarão um risco financeiro na produção e distribuição de energia elétrica. O *hedge* é um meio que as empresas dispõem para minimizar este risco.

Silva (2001, p.20) explica que:

os contratos de compra e venda de energia podem ser efetuados nas seguintes formas:
contratos bilaterais entre comercializadores de energia e geradores, com preços acertados livremente;
contratos bilaterais entre comercializadores de energia, com preços acertados livremente;
através do mercado *spot*, com preço *spot*.

Assim, fazer um *hedge* de contratos significa proteger uma determinada posição contra oscilações desfavoráveis.

Portanto, pode-se dizer que a justificativa econômica para a existência dos mercados futuros consiste em atender às necessidades dos agentes participantes do mercado de energia elétrica.

Então, os agentes realizam operações nos mercados futuros para garantir o preço futuro do ativo e, assim, isentar-se dos efeitos das variações no mesmo.

Por objetivarem defender alguma posição assumida antecipadamente, não estão preocupados com os lucros ou perdas das posições assumidas nos mercados futuros, mas sim com o resultado de uma carteira mais ampla, da qual os contratos futuros fazem parte.

É importante frisar que o interesse principal do *hedger* não recai sobre os contratos futuros que ele opera, mas sobre os ativos nos quais tem interesse.

Para consumidores e distribuidores, entretanto, contratos ou posse de respaldo não os protegerá do racionamento, mas pode produzir ganhos no MAE.

Supondo que um gerador de eletricidade tema o risco de uma queda nos preços que comprometa seu fluxo de caixa e queira se imunizar de uma possível oscilação. O gerador, abre então, mão de possíveis ganhos em favor de não sofrer perdas que poderiam comprometer sua atividade. A seguir, exemplos de algumas cenários:

Em 1º de novembro de 2001: O produtor decide que quer vender 736/MWh em fevereiro de 2002, pelo preço correspondente à cotação no mercado futuro para fevereiro de 2002 que é de R\$46/MWh, para não sofrer uma possível perda devido a uma queda de preços. No mercado futuro, ele vende então 736 contratos, totalizando R\$33.856.

em 27 de janeiro 2002: O produtor decide encerrar sua posição comprando o mesmo número de contratos com mesma data de vencimento dos que havia vendido no início da operação de *hedge*. Desta maneira não precisaria realizar a entrega “física” da eletricidade.

Hipótese 1.- Cenário de baixa

Suponha que o preço da eletricidade caia para R\$43,00/MWh e o preço futuro também. Ele receberá 736/MWh x R\$43,00/MWh pela entrega física, totalizando R\$31.648,00/MWh, e no mercado futuro receberá 736xR\$3,00 totalizando R\$2.208,00 resultando em uma receita total de R\$33.856,00.

Hipótese 2. - Cenário de alta

Suponha que o preço da eletricidade suba para R\$47,00 e o preço futuro também. Ele receberá 736/MWh x R\$47,00/MWh pela entrega física, totalizando

R\$34.592,00/MWh, e no mercado futuro perderá $736 \times R\$1,00$ resultando em uma receita total de R\$33.856,00.

Pode-se observar que, independentemente da hipótese, a operação fixa o resultado final com uma receita de R\$33.856,00. Uma importante propriedade dos preços futuros é que estes convergem para os preços à vista (*spot*) à medida que se aproxima a data de vencimento do contrato.

Nos cenários acima, os preços futuro e *spot* foram considerados iguais na data de fechamento da posição. Porém, na prática não ocorre uma aderência tão perfeita, fazendo com que a imunização não seja completa.

Um segundo caso seria a de uma distribuidora de eletricidade que deseja se proteger de uma possível subida de preços. Caso isso ocorresse, seus custos de aquisição poderiam chegar a ultrapassar os custos de venda fixos aos seus consumidores, comprometendo a operacionalidade da empresa. A seguir, um exemplo de compra adaptado para o setor de energia.

Em 1º de abril de 2002: a concessionária compra 736/MWh para junho no mercado futuro por R\$45,00/MWh, preço cotado para junho.

Em 27 de maio de 2002: a concessionária decide encerrar sua posição vendendo 736 contratos com vencimento iguais aos comprados no início da operação pelo preço total de R\$33.120,00.

Hipótese 1. - Cenário de baixa

Suponha que o preço da eletricidade caia para R\$43,00/MWh e o preço futuro também. Ele pagará $736 \times R\$43,00$ pela entrega física, totalizando R\$31.648,00 e no mercado futuro perderá $736 \times R\$2,00$ totalizando R\$1.472,00 resultando em um custo total de aquisição de R\$33.120,00.

Hipótese 2. - Cenário de alta

Suponha que o preço da eletricidade suba para R\$49,00/MWh e o preço futuro também. Ele pagará $736 \times R\$49,00$ pela entrega física, totalizando R\$36.064,00 e no mercado futuro receberá $736 \times R\$4,00$ totalizando R\$2.944,00 resultando em um custo total de aquisição de R\$33.120,00.

Mais uma vez, o resultado final é assegurado. O exemplo simplificado mostra como funciona a idéia por trás de um *hedge* com futuros com energia.

2.20. O MODELO DE *BLACK-SCHOLES*

Hull (1996, p.385) relata que, em 1973, dois pesquisadores americanos, Fischer Black e Myron Scholes, publicaram trabalho apresentando um modelo de precificação de opções de compra (*call*) do tipo europeu, que não pagam dividendos e são livremente negociadas no mercado à vista, tendo seu preço determinado pela lei da oferta e demanda.

O modelo que foi desenvolvido para o mercado de ações é eficiente e perfeito nos mais diversos mercados de opções. Ao longo do tempo, essa pesquisa obteve importantes contribuições do pesquisador Merton, ficando conhecida como o modelo de *Black & Scholes (B&S)*.

Para Bessada (1998, p.216), esse modelo calcula o preço de uma opção usando como variáveis os seguintes dados:

P_v = preço do ativo objeto no mercado à vista;

VE = valor de exercício da opção;

t = tempo a decorrer até o vencimento, em dias úteis;

i = taxa de juros diários (DI-over);

λ = volatilidade do ativo.

Assim, o prêmio de uma opção de compra ($Call = C$) pode ser escrito como uma função dessas variáveis:

$$C = f(PV, VE, t, i, \lambda).$$

Silva e Neto (1998) destacam que o modelo de *Black & Scholes* parte do pressuposto que o preço da *call* é uma função da variação do preço dos ativos, normalmente distribuída.

Ao desvio-padrão associado a um ativo, foi dado o nome de volatilidade, parâmetro básico para determinação do preço de uma opção.

Entre as várias formas de se estimar a volatilidade do preço de um ativo, a mais intuitiva é pressupor que o ativo irá apresentar o mesmo comportamento que apresentou no passado. O tamanho da amostra do passado deve ser cuidadosamente avaliado, já que não pode ser tão curto que desconsidere características típicas da variável, nem tão longo que leve em conta movimentos econômicos que já não estão presentes agora.

Damodaran (1997, 462) explica que o modelo de precificação de *Black & Scholes* foi muito importante para o desenvolvimento da teoria dos mercados de opções e de gestão de risco. Entretanto, partia de algumas premissas (HULL, 1996, p.273):

- preço do ativo segue um processo contínuo (modelo lognormal);
- não há custos de operacionais nem impostos;
- a variância é conhecida e não se altera ao longo do tempo da vida da opção;
- não há oportunidade de arbitragem sem risco;
- o exercício é instantâneo;
- qualquer ativo pode ser comprado ou vendido em qualquer quantidade, inclusive a descoberto;

- taxa de juro livre de risco de curto prazo.

O modelo de precificação sempre explora as relações entre o mercado de ações, e a captação de recursos é feita sem risco.

O modelo *de B&S* considerava a volatilidade e a média de variação do valor do ativo objeto constante.

De acordo com o modelo, existem algumas variáveis que exercem influência sobre os prêmios das opções:

- preço da ação-objeto no mercado à vista;
- tempo restante até o vencimento do contrato da opção;
- preço de exercício da opção;
- a taxa de juros básica da Economia (na prática adota-se o CDI);
- a volatilidade da taxa de retorno da ação-objeto.

Sanvicente e Mellagi Filho (1988, pp.100-105) afirmam que, no modelo em questão, o valor da opção é tanto menor quanto mais curto é o prazo que resta para o vencimento do contrato, desde que as demais variáveis não se alterem. O preço da opção, portanto, é formado por um valor intrínseco mais um prêmio pelo tempo. Por sua vez, o valor intrínseco é igual ao preço da ação menos o preço de exercício da opção.

Os autores destacam dois fatores importantes: o valor intrínseco, obtido pela subtração do preço de exercício da opção do preço à vista da ação-objeto, no caso de opção de compra, e inversamente, no caso de opção de venda.

O segundo fator é o valor do tempo, que é a diferença entre o valor da opção no mercado (prêmio) e o seu valor intrínseco, acima definido.

Mas, para Bessada (1998, pp.231-237), o modelo de *B&S* superestima o valor das opções *in-the-money* e subestima o valor das *out-of-the-money* ou *at-the-money*.

Todos os autores, como Hull, Damondaran, Silva Neto, Sanvicente e Mellagi Filho e Bessada, quando comentam a respeito do modelo *B&S*, chamam a atenção para o fato de que, quanto maior o prazo para vencimento da opção, maior será esse efeito, uma vez que a volatilidade está diretamente ligada ao tamanho do período de tempo.

As opções financeiras são contratos de compra e venda de ativos, cujo preço depende do valor do ativo objeto e deve ser avaliada *ex-ante*.

Para calcular os preços de uma opção, o modelo de *Black & Scholes* se baseia na idéia de um portfólio, que garante ao investidor retorno igual ao da taxa livre de risco, dada a impossibilidade de se fazer arbitragens “pró lucros-extras” com os ativos do portfólio..

Bessada (1998, p.217), “ a fórmula conhecida como *Black & Scholes*, para opções de compra é a seguinte:”

$$C = f(S, K, T, R_f, \sigma)$$

$$C = S \cdot N(d_1) - K_e^{-r \cdot T} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_2 + \sigma\sqrt{T}$$

$$p = K_e^{-r \cdot T} N(-d_2) - S \cdot N(-d_1)$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

Onde:

S = valor atual do ativo subjacente;

K = preço de exercício da opção;

r = taxa de juros anualizada livres de risco capitalização, correspondente à vista da opção;

e = algarismo neperiano = 2.71828;

σ = desvio padrão anual da taxa contínua de retorno do ativo-objeto;

σ^2 = variância do logaritmo neperiano (\ln) do valor do ativo subjacente;

t = vida remanescente até o vencimento da opção;

$N(d)$ = probabilidade com que uma variável aleatória, de distribuição normal padronizada, seja menor ou igual a d .

As quatro primeiras variáveis são auto-explicativas. A quinta variável, volatilidade, oferece maior dificuldade para ser determinada, pois não pode ser diretamente observada, devendo ser estimada.

Hull (1996, p.265) afirma que “os preços da ação, a qualquer tempo no futuro, têm distribuição lognormal.”

Como o modelo assume que a distribuição dos preços futuros do ativo tem a forma lognormal, a avaliação dos prêmios de opções se libera da preocupação de estimar a direção do movimento dos preços à vista. Eventuais movimentos destes últimos não deixam de se refletir na avaliação que o modelo faz, pois uma das variáveis do modelo é o próprio preço à vista do ativo objeto da operação.

Entretanto, o que importa para o modelo é apenas a magnitude das mudanças futuras nos preços e não a direção dos mesmos. Essa magnitude é medida pela volatilidade.

Damodaran (1997, p. 449) e Bessada (1998, p. 217) demonstram “a fórmula de *Black & Scholes*, para opções de compra.”

Onde:

$$C = SN(d^1) - K.e^{-R.T}.N(d^2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(R_f + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(R_f - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \sqrt{T}} = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

sendo que $N(d^1)$ = valor da tabela de probabilidade acumulada até os valores de d_1 e d_2 na distribuição normal padrão, ou seja, é a função de probabilidade acumulada de uma variável normal padronizada.

O modelo de *B&S* pode ser ajustado de maneira que considere variações na taxa livre de risco, dentro do período de vigência da opção ou absorva o impacto da distribuição de dividendos.

Onde:

Valor da opção de compra = SN.

O modelo binomial assume as mesmas premissas do modelo *Black & Scholes*. Envolve a construção de uma árvore binomial, onde para cada instante são apresentadas as possibilidades de preço do ativo-objeto, que segue, como o próprio nome diz, um processo binomial (dois estágios).

O valor da opção é igual ao valor de uma carteira replicante, cujo retorno é equivalente ao de uma taxa livre de risco (*fully hedged portfólio*). Essa carteira é formada pela posição comprada em D ações e pela posição vendida em uma opção.

A quantidade D representa a variável de ajuste que promove a igualdade entre o retorno da carteira e o valor da taxa livre de risco. Esse esquema garante que não há nenhuma possibilidade de obtenção de lucros extras, via operações de arbitragem.

2.20.1. A estratégia delta *hedge* no modelo B&S

Para Marins (1998, p.161), o delta mede a variação percentual que se produz, no preço da opção, ao variar o preço do ativo subjacente (tecnicamente, a primeira derivada do preço da opção com relação ao preço do ativo) delta, ou $N(d1)$, é também conhecido como a proporção de cobertura ou taxa de *hedge* necessária para um portfólio, combinando ações a opções. Assim, para se proteger contra os movimentos nos preços das ações, será necessário ficar comprando em $1/N(d1)$ ações para cada posição vendida na opção. O delta da posição indica, como a posição na opção está exposta em relação aos movimentos de preço do ativo objeto.

Tendo o cálculo do delta da posição, é possível conhecer o volume de unidades do ativo objeto capaz de proteger as posições vendidas em opções frente às alterações no preço do ativo objeto. A essa metodologia, o modelo *Black & Scholes* denominou delta *hedge*.

Não sendo a taxa de *hedge* uma constante, ela apresenta movimentos contínuos. Por esse motivo, o investidor deve ajustar essas taxas sistematicamente e proporcionalmente ao seu *portfólio*.

2.21. MODELO CAPM

Conforme as observações feitas por Damodaran (1997, pp.26-27), “o *Capital Asset Price Model* – CAPM ainda é o padrão pelo qual os demais modelos para risco e retorno são medidos”.

Constituído sob a premissa de que a variância de retornos é a medida de risco apropriada, mas apenas aquela porção de variação que é não diversificável é recompensada. O modelo mede essa variância não diversificável usando uma estimativa beta e relaciona os retornos esperados à essa estimativa beta.

Para Gitman (1997, p.230):

o Modelo de Formação de Preços de Ativos de Capital (CAPM) foi desenvolvido para explicar o comportamento dos preços dos títulos, e fornece um mecanismo pelo qual os investidores podem avaliar o impacto do investimento proposto em títulos sobre o total do retorno e risco da carteira.

O modelo calcula o retorno da ação-objeto no mercado à vista, pelo produto entre o coeficiente beta dessa ação e a taxa de retorno medida pelo índice que representa o mercado mais a taxa de juros básicos do mercado financeiro.

Para detectar a ocorrência ou não de tal comportamento, utiliza-se a metodologia que mede os retornos extraordinários como resíduos do modelo de mercado, podendo ser considerados um caso especial do CAPM.

Gitman (1997, p 230) explica que, no modelo CAPM, primeiramente, deve-se selecionar os retornos diários da ação-objeto no período a ser analisado, já devidamente ajustado para eventuais dividendos, subscrições ou bonificações, obtidos do banco de dados do *software* Economática.

Segundo Kõrbers³⁹ e Costa Jr⁴⁰ (2002, p.7), “obtidos os retornos diários, utiliza-se o modelo de mercado para estimar o retorno normal esperado e, posteriormente, compará-lo ao retorno observado e quantificar os resíduos resultantes. A equação (1) a seguir, constitui o modelo de mercado.”

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{mt} + \varepsilon_{jt} \quad (1)$$

Sanvicente e Mellagi Filho (1998, p.34) explicam que, para se calcular os resíduos em determinado período, subtrai-se o retorno observado do retorno estimado, de acordo com o modelo de mercado. Em suma, os resíduos consistem na

³⁹ Mestre pela UFSC, professor substituto do Dep. de Economia da UFSC e analista da Leme Investimentos.

⁴⁰ Doutor pela FGV-SP, professor do Departamento de Economia da UFSC.

diferença entre a taxa de retorno efetivamente observada e a taxa que teria sido normal, dado o comportamento do índice de mercado no mesmo período.

Os parâmetros α (intercepto da reta de regressão) e β (coeficiente angular da reta de regressão) foram obtidos por meio de cálculo dos retornos diários dos meses ímpares do período analisado.

A equação (2) a seguir resume o cálculo dos resíduos:

$$RR_{jt} = R_{jt} - (\alpha_j + \beta_j R_{mt}) \quad (2)$$

RR_{jt} = Resíduos da ação j no período t;

R_{jt} = Retorno observado da ação j no período t.

Para os preços à vista seria:

$R_{jt} = a_j + b_j R_{mt} \Rightarrow \text{CAPM};$

$R_{jt} = a_j + b_j R_{mt} + e_{jt} \Rightarrow e_{jt} = R_{jt} - (a_j + b_j R_{mt}).$

Onde:

R_{jt} = taxa de retorno da ação j no período t;

R_{mt} = taxa de retorno do índice m no período t;

e_{jt} = o retorno específico (resíduo) da ação j no período t;

a_j e b_j = parâmetros do modelo de mercado para a ação j, a serem estimados por análise de regressão.

2.22. A TEORIA DE PORTFÓLIOS – MARKOWITZ⁴¹

Para Sanvicente e Mellagi Filho (1998, p.41), o modelo de Markowitz se baseia nas seguintes hipóteses:

1. os investidores preocupam-se apenas com o valor esperado e com a variância (ou o desvio-padrão) da taxa de retorno;

⁴¹ Markowitz, Harry M.. *Portfólio sequection*, *Journal of Finance*. V.7, pp.77-91, mar.1952.

2. os investidores têm preferência por retorno maior e por risco menor;
3. os investidores desejam ter carteiras eficientes: aquelas que dão máximo retorno esperado, dado o risco, ou mínimo risco, dado o retorno esperado;
4. os investidores estão de acordo quanto às distribuições de probabilidades das taxas de retorno dos ativos, o que assegura a existência de um único conjunto de carteiras eficientes.

Ross et al. (1995, pp.231-237) explicam que a base da Teoria da Carteira (*Portfólio Theory*), desenvolvida por Harry Markowitz, é o critério de decisão baseado na relação entre o risco e a rentabilidade, com o pressuposto de que o risco é compensado pela diversificação. Essa teoria parte das seguintes premissas:

- os agentes são avessos ao risco: não se deve pensar exclusivamente em termos de retorno. Deve-se observar a rentabilidade ponderada pelos diversos níveis de risco, de forma a aumentar a probabilidade de sucesso. Para a obtenção de uma maior rentabilidade, é necessário assumir um nível de risco mais alto;
- a Teoria da Carteira sugere então que os agentes preferem níveis de risco mais baixos, ou que os agentes não vão assumir mais riscos sem a oportunidade de um retorno maior;
- mercado eficiente: os mercados são eficientes e os agentes não os podem controlar a médio e longo prazo;
- a análise de um *portfólio* é mais importante que a de um contrato: o melhor resultado será a análise do resultado global ao invés de avaliar apostas isoladas;
- a diversificação permite a proteção contra o risco. É importante também rever regularmente a carteira de contratos e apurar os percentuais a se investir em cada tipo de contrato, controlando assim, o nível de risco.

Assim que são definidos e calculados os indicadores de risco e a rentabilidade esperada dos ativos financeiros individuais de um *portfólio* e da carteira de mercado, é possível determinar a fronteira eficiente, uma representação gráfica das carteiras que maximizam o rendimento esperado para cada nível de risco, considerando um determinado universo de ativos. Entre as carteiras possíveis, estará uma que prioriza a combinação entre o risco e a rentabilidade esperada.

O modelo de crescimento de Gordon, o qual Damodaran (1997, p.240) explica que “pode ser usado para avaliar as empresas que estão em estado estável com os dividendos, crescendo a uma taxa estável em longo prazo.”

O modelo explica qual a taxa de crescimento é razoável como uma taxa de crescimento “estável”. Como relaciona o valor de uma ação com seus dividendos esperados no próximo período de tempo, a taxa exigida de retorno da ação e a taxa de crescimento esperada dos dividendos. Sua fórmula é:

$$V_0 = \frac{LAIR_0(1 - t_c)(1 - b)(1 + g)}{K_s - g}$$

Onde, V_0 é o valor da firma na data 0; t_c é a taxa de imposto de renda; b é a taxa de retenção dos lucros para reinvestimento e proporcionar crescimento; K_s é a taxa de desconto adequada ao risco do ativo após imposto de renda; e g é a taxa de crescimento esperada para as parcelas de lucros e dividendos.

Os leitores interessados em ver outros modelos não citados na pesquisa, como o modelo Newave, simulação de Monte Carlo, Binomial, modelo desconto de fluxo de caixa líquido do acionista e modelos financeiros da empresa e planejamento em longo prazo. Podem se lidos e pesquisados no manual de precificação Newave - CEPEL 1999 – comentários e pesquisados no site do MAE.

No livro Introdução aos Mercados Futuros e de Opções de John Hull, 1996, página nº 380, é mostrado que, utilizando a simulação de Monte Carlo, é possível

obter preço da opção. Porém, o próprio John Hull, 1996, página nº 381, explica que a simulação de Monte Carlo é modelada por distribuição exponencial.

Podem ser encontrados outros modelos de precificação de opções e Binomial em Avaliação de Investimentos de Aswath Damodaran, 1997, nas páginas números de 445 à 463 e também o modelo desconto de fluxo de caixa líquido do acionista do mesmo autor de 1997, página nº 273.

Já no Livro de Administração Financeira de Stephen, A. Ross, W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, 1995, na página nº 525, pode-se ler os modelos financeiros da empresa e planejamento em longo prazo, além de outros modelos financeiros não mencionados.

Na parte administrativa, como leitura complementar, pode ser consultado o livro Construindo vantagem competitiva, de Bateman/Snell, onde podem ser encontradas as formulações de estratégias nas páginas 130 à 133, controle financeiro na página 437, tecnologia e estratégias competitivas na página 480, bem como modelar o futuro na página 507.

Neste capítulo, foi feita uma revisão histórica, mostrados os conceitos básicos e as técnicas, segundo a visão de vários autores, definiram-se os tipos de contratos que serão utilizados para o setor elétrico, no mercado futuro e no mercado *spot* e os modelos que podem ser empregados.

No próximo capítulo serão discutidos os aspectos teóricos da metodologia empregada na dissertação.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

Este capítulo aborda a metodologia utilizada na elaboração do projeto de pesquisa, a qual descreve os processos de comunicação na pesquisa científica e tecnológica, enfatizando os instrumentos de derivativos a serem utilizados no setor elétrico.

A estrutura da pesquisa foi planejada da seguinte forma: escolha do tema, revisão de literatura, formulação do problema, determinação do objetivo de selecionar quais ferramentas do mercado de capital poderiam ser aplicadas ao setor elétrico segundo o modelo proposto durante a pesquisa.

Baseado em Demo (1995, p.210), “toda metodologia se coloca na expectativa de ser instrumento universal de explicação”, examinou-se o conteúdo e o contexto atual dos processos das mudanças do setor elétrico, que implicou no desenvolvimento de novas formas de comercialização de energia elétrica através de novos instrumentos de derivativos.

De acordo com Triviños (apud VIEIRA, 2001, p.77), o que diferencia a abordagem qualitativa das demais é a crença de que o ambiente exerce grande influência sobre o pensamento e a ação humana.

Foram realizados contatos junto à BM&F para verificar a existência de pesquisas ou ferramentas para aplicação da energia elétrica no mercado futuro.

A partir destes contatos, constatou-se a existência de ferramentas, normas, regulamentos e instruções de mercado de capitais ainda não usadas no setor elétrico brasileiro e que poderiam ser aplicadas na Bolsa atendendo à aplicação das sobras e da energia elétrica, bem como a venda da energia elétrica segundo o que é proposto por esta pesquisa.

Realizaram-se levantamentos de estudos e casos em empresas do setor elétrico, como a ANEEL e Eletronorte.

Identificaram-se as operações de dedução, indução, os métodos qualitativos e quantitativos, obtendo resultados - o desenvolvimento da pesquisa - que tiveram como premissa os conceitos utilizados no mercado financeiros.

A pesquisa tem um procedimento reflexivo e crítico, pois tenta orientar os agentes a mitigar riscos e mostra os tópicos que devem conduzir ao resultado da pesquisa.

A pesquisa exploratória é desenvolvida com o objetivo de proporcionar uma visão geral do assunto, e, segundo (GIL, 1999, p. 43), têm “como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

3.1. DOCUMENTAÇÃO

A análise documental é a categorização, manipulação e sumarização de dados, o exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reexaminados, buscando-se interpretações novas e, ou complementares (KELINGER, 1980, p.353).

Fez-se, então, um vasto levantamento de dados a respeito dos instrumentos de derivativos utilizados no mercado de capitais, selecionou-se, analisou-se quais os instrumentos que poderiam ser adaptados para o setor elétrico, e que exercem influência para serem utilizados nos mercados Futuro e *Spot* e na gestão de negócios de energia elétrica.

A metodologia utilizada tem uma parte apoiada em dados objetivos: adaptações, legislação, registro de eventos importantes (criação de empresas dos segmentos elétricos, práticas empresariais adotadas pelas concessionárias) e outra

parte subjetiva: a interpretação dessas ações estratégicas, quais objetivos definidos e os resultados decorrentes, intencionais ou emergentes, assim como as tendências de evolução do setor.

Com relação à operacionalização da dissertação, realizou-se, inicialmente, um levantamento bibliográfico, de publicações com assuntos relacionados ao escopo do estudo e dados da BM&F, por meio de livros, periódicos, jornais, internet, materiais didáticos, e, claro, o próprio conhecimento do pesquisador adquirido em cursos já realizados em Finanças e Mercados de Capitais e seminários do setor elétrico.

Portanto, buscou-se analisar a bibliografia referente às ferramentas de mercado de capitais, avaliações de investimentos do mercado futuro, as *clearing* (corretoras) e outros participantes que fazem parte da bolsa de valores, assim como documentos do setor elétrico: leis, especificações, resoluções, regulamentos e normas sobre o assunto.

Verificou-se junto à BM&F a possibilidade do uso dos instrumentos de derivativos de energia elétrica, que pudesse ajudar e que não impedisse a utilização dos instrumentos na Bolsa como no mercado *spot*.

Nesse sentido, os instrumentos foram identificados e analisados no mercado de capitais. Verificou-se quais seriam os derivativos que poderiam ser definidos como contratos, futuros, a termo, opções, *swaps*, derivados de uma *commodity*, índices financeiros, taxas de juros, taxas de câmbio ou outro ativo.

Gil (1999, p. 68) diz que os processos de análise e interpretação de dados variam significativamente em função do plano de pesquisa. Quanto à descrição de dados, neste caso, mostrará a força e a direção da relação entre as variáveis estudadas.

Salama (1994, pp.34-42) enfatiza a importância da biografia-história organizacional como método de pesquisa para entender o desenvolvimento das organizações e também defende que as empresas não podem ser totalmente compreendidas se forem separadas de suas histórias. Isso implica o uso de métodos de pesquisa baseados nos estudos de caso “instrumentos de derivativos” e não em testes de hipóteses.

3.2. INSTRUMENTOS

De acordo com Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), a maioria das pesquisas qualitativas propõe-se a preencher lacunas no conhecimento e adota técnicas de pesquisa documental, observação e entrevistas.

Como a pesquisa tem o caráter exploratório e discursivo, foram feitas observações assistemáticas e não-participantes. Assim, aproveitou-se dos conceitos dos autores, para desenvolver exemplos com dados quantitativos e qualitativos adaptados para o setor elétrico, além dos métodos da indução, da lógica formal e do método dedutivo.

O método dedutivo é também explicado através de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, de análise do geral para o específico. Já pelo método indutivo, o raciocínio que leva à generalização deriva de observações de casos da realidade concreta (GIL, 1999, p.27).

Nas entrevistas não-estruturadas, foram feitas algumas perguntas-chave aos diversos entrevistados, posicionando e formulando algumas perguntas, com rápida exposição do motivo, na problemática a ser investigada, para obter a resposta dos entrevistados (GIL, 1999, p.119).

As entrevistas não-estruturadas, que têm como objetivo básico a coleta de dados, foram feitas com empresas do setor elétrico (ANEEL e Eletronorte), nas palestras dos professores da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, com representantes da BM&F e continuou com colegas ligados à parte da

comercialização de energia elétrica, gerando discussão sobre o tema, realimentando e atualizando a dissertação para que se pudesse fazer as adaptações a cada tipo de contrato de energia elétrica.

As respostas dos entrevistados iniciais já indicaram o foco que mais influenciou a avaliação; daí se aprofundaram as perguntas, confrontando com as respostas, ao final, com outros enfoques alternativos.

Com base na teoria de Rabuske (1987, 51), a qual prega que “Toda teoria deve ser confrontada com a experiência ou a observação”, buscou-se identificar, observar e confrontar as semelhanças entre os instrumentos derivativos utilizados na bolsa com os instrumentos adaptáveis ao setor elétrico, bem como os contratos específicos, as normas vigentes da CMV, com a ANEEL e os tipos de *clearing*.

Assim, chegou-se a conclusão que diversos fatores eram favoráveis para as adaptações dos instrumentos de derivativos de energia elétrica, uma vez que as ferramentas já existiam e eram usadas no mercado capitais.

O método dedutivo consiste na derivação de implicações verificáveis a partir de hipóteses mais gerais. Também da indução é a “derivação” de leis universais a partir de dados particulares: é a passagem de fatos observáveis aos princípios gerais correspondentes, como o método dedutivo é na derivação de implicações verificáveis a partir de hipóteses mais gerais (RABUSKE, 1987, pp.44-45).

Assim, foram selecionados e adaptados do mercado de capitais os instrumentos de derivativos para serem utilizados no contratos de mercado de energia elétrica, conforme a seguir:

Para o Mercado Futuro: contrato futuro, a termo, opções. Para o Mercado *Spot*: contratos comerciais que são os contratos iniciais ou bilaterais, onde existe realmente a entrega da energia com data marcada e são negociadas nos balcão.

Esses contratos poderão utilizar as ferramentas também, de *hedgers* (proteção) e dos *swaps* (troca) como estratégias de negociação na compra ou na venda da energia elétrica, no mercado de futuro.

3.3. ANÁLISE DE DADOS

Yin (2001, p.131) explica que a “análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas ou, do contrário, recombina as evidências tendo em vista proposições iniciais de um estudo”

Portanto, envolveu-se a obtenção de dados descritivos sobre as pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo.

Foi visto neste capítulo a evidência dos aspectos teóricos que são fundamentais na organização e estruturação dos modelos teóricos e empíricos usados no processo de análise e avaliação. Também foram vistos os princípios da investigação científica, além de estabelecer as diversas atividades intelectuais, experimentais e técnicas, realizadas com base em métodos que permitem separar os elementos subjetivos e objetivos da metodologia de trabalho.

No próximo capítulo serão mostrados os resultados e discussão da dissertação, os quais irão demonstrar e comprovar os resultados obtidos durante a investigação, além de prever racionalmente novas relações com as variáveis e seus efeitos.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os derivativos foram alguns dos principais instrumentos criados no mercado financeiro mundial e, neste trabalho, foram adaptados às peculiaridades do setor elétrico. Em muitos casos, essa adaptação não se deu de forma direta e muitos ajustes tiveram de ser implementados.

Assim, nessa nova concepção de mercado financeiro de energia, fica evidente nesta pesquisa que a premissa básica é que a energia elétrica deverá ser tratada e transacionada como uma *commodity*.

Por meio dos instrumentos (definidos no decorrer do contexto), a energia elétrica poderá ser comercializada em bolsas de valores como uma *commodity*, surgindo, perante aos agentes econômicos, como uma nova modalidade de captação de recursos em curto e em longo prazo. Também se constitui em um estímulo para a criação de novas oportunidades de negócio para as empresas do setor.

Os agentes econômicos dos novos segmentos do setor perceberão essa nova realidade de negociação no setor elétrico e, nessa conjuntura, os novos instrumentos irão contribuir para a definição dos preços, etapa importante na celebração dos contratos futuros e para a regularização dos leilões de energia elétrica.

Logo, a expectativa de lucros e a percepção do risco assumido serão fatores determinantes para a aprovação e implantação dos instrumentos de derivativos no mercado de futuro de energia elétrica.

Nesse sentido, considerou-se que os instrumentos de derivativos do mercado de capitais podem ser adaptados e utilizados no setor elétrico, desde que

sofram alterações. É importante ressaltar que seus preços decorrem (ou derivam) de outras *commodities* (energia) para serem negociados como contratos da bolsa de mercadoria e futuro e no mercado de curto prazo no MAE.

Portanto, negócios envolvendo energia elétrica visam à comercialização, à captação de recursos financeiros, à lucratividade e à eficiência dos agentes em colocar, ou não, a energia no mercado futuro.

Além disso, a apresentação dos diversos problemas inerentes ao mercado de eletricidade brasileiro permite evidenciar que esses instrumentos de derivativos utilizados no mercado futuro podem ser compatibilizados para facilitar a inserção da competitividade do setor.

A utilização desses instrumentos de derivativos de energia tem como vantagens: reduzir a volatilidade, aumentar a previsibilidade e minimizar os seus riscos (a teoria econômica demonstra que esses instrumentos de derivativos em geral – e de energia elétrica, em particular - estão fundamentados na lei da oferta e na demanda).

Assim, no Brasil, uma das alternativas contra a alta volatilidade dos preços de energia elétrica, seria fazer contratos nos mercados da *commodity* energia elétrica, cujos preços são formados em função do preço praticado num mercado principal (mercado *spot*, mercado pronto, físico ou no mercado à vista) para o mercado futuro.

A avaliação da energia elétrica como negócio depende grande parte de suas expectativas futuras de quantidade. Os métodos, os preços e locais para a compra e a venda dessa energia disponível para avaliação acabam por envolver determinado grau de julgamento.

Diante dessa alternativa de novos negócios (os preços da energia elétrica poderão ser negociados na bolsa ou no mercado *spot*), por meio dos instrumentos

de derivativos de energia elétrica, os agentes econômicos financeiros devem estar atentos aos vários fatores de riscos e na oportunidade de melhor captação de recursos financeiros. Mas, para isso, é importante que se consiga responder às seguintes questões:

Onde se deve colocar a energia excedente, na bolsa ou no mercado *spot* (gerenciamento de risco)?

Que tipo de transações de contratos (de curto, médio ou longo prazo)?

Qual é o preço atual da energia e até quanto se deve negociar (*hedge* de preços)?

Qual tipo de instrumentos de derivativos se vai utilizar (risco operacional)?

Caso obtenha as respostas para essas questões, pode-se colocar a energia no mercado *spot* ou nos mercados de futuros, quando então deverá o comercializador examinar estrategicamente sua atuação no mercado, tendo como premissa a maximização de seus lucros com a minimização dos riscos envolvidos e a competitividade.

Assim, as possibilidades de compra ou venda dessa energia devem ser avaliadas criteriosamente. Alternativamente, o comercializador poderá aplicar em contratos mais curtos, que necessitariam de renovações ou simplesmente não renovar o contrato de venda e ofertar essa energia no MAE, submetendo-se aos preços então vigentes.

Os principais instrumentos selecionados para serem adaptados no setor elétrico são:

- o contrato a termo (*forward*), que é celebrado entre o cliente e a concessionária (contrato bilateral), liquidado na data do vencimento;

- o contrato futuro (*futures*), que é negociado em bolsa, que garante a liquidação financeira diária;
- os contratos de opções, que garantem o direito de compra de um ativo a um preço fixo numa data futura, sendo um *hedge* contra variações de preços de acordo com o limite preestabelecido.

O mercado brasileiro de energia apresenta riscos importantes que devem ser administrados. Neste sentido, os instrumentos de derivativos são ferramentas de administração de riscos que contribuem para aumentar a eficiência e a racionalidade do mercado de energia, podendo ser utilizadas as estratégias de *hedgers* e das *swaps*, além de colaborar para aperfeiçoar o processo de formulação e reestruturação do setor elétrico brasileiro.

Foram vistos neste capítulo os resultados e algumas informações básicas para o sucesso dos instrumentos, além dos instrumentos selecionados para o setor elétrico. No próximo capítulo, serão vistas as conclusões e algumas recomendações necessárias.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta dissertação apresentou alguns dos diversos problemas inerentes ao mercado de eletricidade brasileiro e evidenciou que os instrumentos de derivativos utilizados na Bolsa de Mercadorias e Futuros podem ser compatibilizados para a inserção da mercadoria (energia elétrica) no contexto de contratos futuros, a termo (contratos bilaterais) e de opções.

Tratando-se a energia elétrica como uma *commodity*, a determinação do preço de compra e venda da energia é determinado conforme a percepção do preço no mercado futuro ou do preço de equilíbrio no mercado *spot*.

Assim, pode-se fazer contratos envolvendo a negociação de compra ou venda da *commodity* energia elétrica, com ou sem as estratégias de *hedge* e de *swap*, minimizando os riscos inerentes à geração e comercialização dessa mercadoria e contribuindo para agregar benefícios econômicos e financeiros aos contratos específicos e às normas vigentes da bolsa.

O estudo enfatizou a importância de uma metodologia para a consideração de incertezas e estratégias de natureza competitiva, com ênfase nos fatores econômico-financeiros, adaptando os instrumentos de derivativos do mercado de capitais para o mercado futuro de energia elétrica.

Foi mostrado que as melhores estratégias para a aplicação dos instrumentos de derivativos nos mercados de futuros e no mercado *spot* são as estratégias de *swaps* e de *hedge* de energia, cujos contratos podem ser negociados em leilões, conforme legislação vigente definida pela ANEEL.

Mostrou-se quais alternativas poderiam ser aplicadas, auxiliando na escolha das aplicações dos instrumentos de derivativos de modo a minimizar, recuperar ou

favorecer fluxos de caixa futuros que preservarão o valor para a empresa, além de ter um fácil meio de liquidação dos seus ativos, uma vez que as empresas dos segmentos de energia poderão buscar saídas para um novo negócio de comercialização em mercado de futuro e no mercado *spot*.

Os instrumentos analisados nesse trabalho vêm demonstrar que as operações de derivativos aplicados nos mercados de futuros para a captação de recursos irão viabilizar projetos futuros ou atuais em andamento. Com base nessa pesquisa, pode-se afirmar que os derivativos são excelentes instrumentos de avaliação e são uma nova oportunidade de negócios para o setor elétrico brasileiro.

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se que os agentes do setor elétrico desenvolvam estudos de modo a aperfeiçoar e promover a implantação desses instrumentos, colaborando assim para o aperfeiçoamento do novo modelo do setor elétrico.

6. REFERÊNCIAS

ALCIDES, Milton Horita. **Historia da BM&F**: Fatos que antecederam a Fundação da Bolsa, São Paulo: BM&F, 2000 - Comentário: Material extra para leitura cap.1 e 2. 1996.

ALVES MAZZOTTI, Alda Judith ; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998. p. 203.

ANDERSEN, H. Jan.; THORESEN, Jan Vidar, Palestra: **As Experiências da Escandinávia e do Reino Unido**, Nord Pool, consulting (noruega), São Paulo: BM&F, 2002. pp 5-21, Disponível em: <<http://www.nordpool.com/>> Acesso em: 17/7/2002.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001. pp.343-346.

BATEMAN,Thomas S. et al. **Administração –Construindo vantagem competitiva**. Tomas S. Bateman, Socott A . Snell; Tradução Celso A . Rimoli São Paulo: Atlas, 1998.

BERNINI, Eduardo – **O Mercado de Energia Elétrica: Desafios e Perspectivas**. In: Seminário de Energia Elétrica, Rio de Janeiro – Abr. 2002.

BESSADA, Octavio. **O Mercado Futuro e de Opções**. Rio de janeiro: Record, 2000.

_____. **O Mercado Futuro e de Opções**. 4 ed. Rio de janeiro: Record, 1998. p. 216, pp.321-237.

BLANC, Georges. **Estratégia**. Belo Horizonte Fundação Dom Cabral, 1998. p.60.

BM&F Curso: **Introdução aos Mercados Derivativos** – Centro de Ensino a Distância – CED – Facamp BM&F 2002.- Disponível em: <<http://www.bmfcampus.com.br/siteext/port/index.asp> >. Acesso em: 11/3/2002.

_____ **Risco** – Centro de Ensino a Distância – CED - Facamp BM&F - 2002. p.23 Disponível em: <<http://www.bmfcampus.com.br/siteext/port/index.asp>>. Acesso em: 27/3/2002.

_____ **Artigos** – publicação na revista da BM&F. ed. BM&F - Disponível em: <<http://www.bmfcampus.com.br/siteext/port/index.asp>>. Acesso em: 11/3/2002.

_____ **História e Legislação da BM&F** - 2002. Disponível em: <http://www.bmf.com.br/pages/Institucional1/IndexInstitucional1.asp>>. Acesso em 2 abr. 2002.

_____ **Artigos e Notícias sobre Energia Elétrica** - BM&F- Disponível em: <<http://www.ilumina.org.br> >. Acesso em 6 mar. 2002.

BORENSTEIN et al. **Regulação e Gestão da Competitividade no Setor Elétrico** 1 ed, Brasileiro. Sagra Luzzato, 1999. p.159.

BOVESPA - Bolsa de Valores de São Paulo. **Mercado de Capitais**. Bolsa de Valores de São Paulo, 1999. pp. 24-38.

Brasil. **Código Comercial**. Organizador Renato Tufii Salim; Coordenadora Dulce Eugênia de Oliveira. 2 ed São Paulo: Rideel Ltda, 1996. p.28.

_____ **Código Civil. Código de Processo Civil**. Organizador, Yussef said Cohali. 4. ed. ver. atual e ampl. - São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002. p.341.

_____ Circular nº 3.082, de 30 de janeiro de 2002, **Estabelece e consolida critérios para registro e avaliação contábil de instrumentos financeiros**

derivativos. Disposição transitória nº 29 cap. Circulares não codificadas. Diretoria colegiada do Banco Central do Brasil, 2002.

_____**Decreto nº 2.655, de 2 de julho de 1998., Regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/decreto/2655.htm>. Acesso em: 10/9/2002.

_____**Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileira – Eletrobrás e de suas subsidiárias e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 13/3/2002.

_____**Lei nº 10.433, de 24 de abril de 2002, Dispõe sobre a autorização para a criação do Mercado de Energia Elétrica – MAE, pessoa jurídica de direito privado, e outras providências.** SENADO, DOU de 25/4/2002.

_____**Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 13/3/2002.

_____**Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L9427cons.htm>. Acesso em: 13/3/2002.

_____Lei nº 10.438, de 26 abril de 2002, **Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.**

Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L10.438cons.htm>. Acesso em: 13/3/2002.

_____Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. **Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.**

Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L9074cons.htm. Acesso em: 10/9/2002.

_____Portaria MME nº. 1654, de 1979. **Aprova a estruturação transitória do Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos - CCPE, constante do Processo no 48000.002857/99-02.** Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/ministerio/legislacao/portarias/1999/Portaria%20nº%20485-1999.htm>>. Acesso em: 10/9/2002.

_____Resolução nº 66, de 6 de novembro de 2001, **Transfere atribuições e extingue o Comitê Técnico do Mercado Atacadista de Energia Elétrica. DOU 7/11/2001.**

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/cge/principal_cge.htm>. Acesso em: 11/9/2002.

_____Resolução nº 249, de 11 de agosto de 1998, **Estabelece as condições de participação dos agentes no Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE e diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Relocação de Energia – MRE.** DOU de 12/08/1998. Disponível em:

<<http://www.aneel.gov.br/cedoc/res1998249.pdf>>. Acesso em: 11/9/2002.

_____ Resolução nº 290, de 3 de agosto de 2000, **Homologa as Regras do Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE e fixa as diretrizes para a sua implantação gradual**. Brasília-DF: DOU de 4/8/2000.

_____ Resolução nº 18, de 22 de junho de 2001, **cria o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, com a missão de encaminhar propostas para corrigir disfunções correntes e propor aperfeiçoamentos para o referido modelo**. DOU de 23/6/2001 (Edição Extra).

_____ Resolução nº 395, de 24/7/2002, **Aprova as Regras de Mercado, componentes da versão 2.2b, para fins de contabilização e liquidação das transações no período de 1º de setembro de 2000 a 30 de junho de 2001, no âmbito do Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE – ANEEL**, 2002.

_____ Resolução nº 423, de 9/8/2002, **Estabelece as condições gerais para comercialização, por meio de leilões. Republicação no DOU de 22/08/2002, seção 1, p. 255, v. 139, n. 162, por conter incorreções no original publicado, ANEEL**, 2002.

BREALEY, Richard A. ; MYERS, Stewart C. **PRINCIPLES OF CORPORATE FINANCE**. 3. ed. Estados Unidos, McGraw-Hill, 1988.

_____ **Contabilidade do Risco**: a imperiosa busca pelo subjetivismo responsável - Resenha. BM&F, Artigo Técnico publicado na Resenha nº 146, 2001.

CARDOZO, Júlio Sérgio de Souza ; COSTA JUNIOR, Jorge Vieira – **Instrumentos derivativos e contabilidade do risco**: a imperiosa busca pelo subjetivismo responsável - Resenha. BM&F, Artigo Técnico Resenha nº 146, 2001. p.35.

COMITÊ DE REVITALIZAÇÃO – **Relatório de Progresso nº 2** , Documento de apoio A Resumo do Marco Regulatório Brasileiro 2002. pp.6 -11.

CFTC - Resenha. BM&F, **Artigo Técnico** publicado na revista da BM&F Resenha -nº 147, 2001.

DAMONDARAN, Aswath. **Avaliação de Investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

DEMO, Pedro. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DORNBUSCH, Rudiger ; FICHER, Stanley **Macroeconomia**. 2. ed. São Paulo: Makron MacGraw-Hill, 1991. p.356.

ELETRONORTE, **Relatório de Análise Tarifária**. primeiro semestre 2002. Brasília: Eletronorte. 2002. p.27.

FARIAS, Ivando Silva de. **Finanças e Mercado de Capitais – Futuros e Swaps**, Fundação Getulio Vargas, (EPEGE), Rio de Janeiro: 1999. Apostila.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro – Produtos e Serviços**. 12. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

GAZETA Mercantil. **Enertade irá fazer a Comercialização no Mercado Futuro de Energia Elétrica**. São Paulo: 2/4/2002. p.4.

GCE - Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, **Relatório de Progresso nº 2**. 2002. p.11.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. pp. 42-119.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997. p. 230.

HASENCLEVER, Lia - Sistema Nacional de Inovação, **Revista Rumos**, Ano 23, nº 162, p. 22.

HULL, John C. **Introdução aos Mercados Futuros e de Opções**. 2. ed. Revi. e ampl. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1996. p. 385.

_____. **Options, Futures and Other Derivative Securities**. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 46.

JAFFEEY, David. **Organization Theory**: tension and change. New York: Macgraw Hill, 2001. Cap 9: **The environment and the organization**, pp. 208-244.

JOHNSON, B. ; Sogomonian A. (1997). **"Electricity Futures"**, em The US Power. NYMEX (New York Mercantile Exchange Disponível em: <<http://www.nymex.com/>> Acesso em 17/7/2002 e a CBOT (Chicago Board of Trade disponível em: <<http://www.cbot.com/>> Acesso em 17/7/ 2002.

KELINGER, Fred Nichols, **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais**: um tratamento conceitual, São Paulo: EPU, 1980. p.353.

KHALILI, Amyra El ; NEVES, **Estado da Arte: Commodities Ambientais**, Revista Eco21 – Biblioteca Nacional nº. Registro: 244.036 livro 433 f.193, 2001. Análise financeira, artigo 1, Disponível em: < <http://www.análise financeira.com.br/artigos/>>. Acesso em: 18/7/2002.

KÖRBERS, Paulo J. ; COSTA Jr. Newton C. A. Em artigo de aula **Existe Influência do Vencimento das Opções sobre o Mercado à Vista?** 2002. p.7.

LEVITT, Theodore. **A Globalização dos Mercados**. In: MONTGOMERY, Cynthia A. e PORTER, Michael e. (ORG.). **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

MAE - **Acordo do Mercado** – Documento Final - Mercado Atacadista de Energia Elétrica, 1998. – Disponível em:
<<http://www.maebrasil.com.br/index.jsp.b>>. Acesso em 31/7/2002.

_____ **Mercado Atacadista de Energia de Energia Elétrica, Visão Geral das Regras Mercado**, MAE, 2000.

MARINS, André, MBA – **Finanças e Mercado de Capitais** - Mercado de Opções, Fundação Getulio Vargas – EPGE, Rio de Janeiro: FGV,1998. p.161. Apostila.

MELLO, Pedro Carvalho, Curso **Introdução aos Mercados Derivativos** Capítulo nº 1 – Centro de Ensino a Distância – Facamp. BM&F 2002. p.3. Disponível em:
<<http://www.bmfcampu.com.br/siteext/port/index.asp>> .Acesso em: 11/3/2002.

MICHAELIS, Concise, Dictionary – **English – Portuguese-Portuguese-English**. São Paulo: Melhoramentos, 1988. p.73.

NADLER, David A. ; TUSHMAN, Michael L. **Types of organizational change: from increment improvement to discontinuous transformation**. In: NADLER, David. A. et. al. Discontinuous change: leading organizational transformation. San Francisco: Jossey-Bass, 1995. pp. 15-34.

PETTIGREW, Andrew M. **Context and action in the transformation of the firm**. Journal of Management Studies, November 1987. pp. 649-670.

PINA, Mario Apostila **Finanças e Mercado de Capitais** – Mercado de Opções, Fundação Getulio Vargas, (EPEGE), Rio de Janeiro: FGV,1999.

PORTER, Michael E. Estratégia Competitiva: **Competição** on Competition – estratégias competitivas essenciais/ Michael Porter; tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. - 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.7.

_____**Estratégia Competitiva:** Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência - 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986. p.15.

ROBUSKE, Edvino. **Epistemologia das Ciências Humanas**. 1. ed. Caxias do SUL EDUCS, 1987.

ROSS, Stephen, A, et al. **Administração Financeira/** Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe; Tradução Antonio Zarotto Sanvicente – São Paulo: Atlas, 1995. – Título original: Corporate Finance. p.525.

_____**Princípios de Administração Financeira**, Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, Bradfor D. Jordan; Tradução Antonio Zarotto Sanvicente – São Paulo: Atlas, 1997. – Título original: Corporate Finance. p.525.

SÁ, Thomas Tosta de, **Nota Explicativa CVM nº 235**, In: Instrução nº 235 de 23/3/1995. Disponível em: <<http://www.cnbv.com.br/CNBV/notas/nex235-1995.htm>>. Acesso em: 17/7/2002. p.2

SAMUELSON, Paul A. et al. **ECONOMIA** 10. ed. Portugal: Macgraw – Hill, 1993. pp.90-91.

SANTANA, Antônio Carlos **Instrumentos Financeiros**. In: Caderno Temática Contábil e Balanços publicado no Boletim IOB nº 29 de 1995. p.4.

SANVICENTE, Antonio Zoratto ; MELLAGI FILHO, Armando. **Mercado de Capitais e Estratégicas de Investimento**. 1ed. São Paulo: Atlas, 1998. p. 41, pp.100-105; pp.231-237.

SHAW, Robert B.; WALTON, Elise. Conclusion: The lessons of discontinuous change. In: NADLER, David. A. et al. **Discontinuous change:** leading organizational transformation. San Francisco: Jossey-Bass, 1995. pp.272-276.

SILVA, Edson Luiz da et al. **Formação de Preços em Mercados de Energia Elétrica**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2001. p.20.

SILVA, Luiz Mauricio da. **Mercados de Opções** - Conceitos a Estratégias. – 1. ed. - Rio de Janeiro: Halip, 1996.

SILVA NETO, Lauro de Araújo. **Derivativos: definições, emprego e risco** – São Paulo: Atlas, 1998. p.65.

SOUZA, Roberto Cavalcanti de. **Avaliação do Planejamento Estratégico: O Caso da Eletrosul**. 2002. pp.48-49. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

TEIXEIRA, Marco Aurélio. **Mercados Futuros: Fundamentos e Características Operacionais**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992. p.53.

THOMPSON, Linda Newton. Palestra: The UK Power Exchange (Inglaterra) **As Experiências da Escandinávia e do Reino Unido (UKPX)**. São Paulo: BM&F, 2002. p.10. Disponível em: < <http://www.ukpx.com/default2.asp> > Acesso em: 17/7/2002.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**/ Robert k. Yin; trad. Daniel Grassi – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001. cap. 5. p.131.

WONNACOTT, Paul, **Economia** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. p.594.

WOOD Jr. Thomaz et al. **Vencendo a Crise: mudança organizacional na Rhodia Farma**. In; WOOD, Jr. Thomaz (coord.). Mudanças organizacional. São Paulo: Atrás e Cooper & Lybrand, 1995. pp.188-216.

ANEXO 'A'

anexo 'A' - CÁLCULO DA CURVA MARGINAL

	Custo Médio	Custo Marginal	Rec. Marg.	Receita Total	Custo Total	Lucro
0,1	11,85304851	2,015018247	11,5	1,175	1,185304851	-0,0103
0,15	8,603077472	2,193784755	11,25	1,74375	1,290461621	0,453288
0,2	7,024737953	2,388410904	11	2,3	1,404947591	0,895052
0,25	6,118361679	2,600303713	10,75	2,84375	1,52959042	1,31416
0,3	5,55097065	2,830995031	10,5	3,375	1,665291195	1,709709
0,35	5,180088414	3,082152606	10,25	3,89375	1,813030945	2,080719
0,4	4,934694331	3,355592145	10	4,4	1,973877732	2,426122
0,45	4,775543055	3,653290437	9,75	4,89375	2,148994375	2,744756
0,5	4,679293704	3,977399648	9,5	5,375	2,339646852	3,035353
0,55	4,631297196	4,330262878	9,25	5,84375	2,547213458	3,296537
0,5882	4,621079108	4,621079108	9,05882353	6,193771626	2,718281828	3,47549
0,6	4,621991273	4,714431099	9	6,3	2,773194764	3,526805
0,65	4,644960721	5,132681597	8,75	6,74375	3,019224469	3,724526
0,7	4,695830296	5,588038053	8,5	7,175	3,287081207	3,887919
0,75	4,77160188	6,083792397	8,25	7,59375	3,57870141	4,015049
0,8	4,870241627	6,623528613	8	8	3,896193302	4,103807
0,85	4,990414286	7,211148643	7,75	8,39375	4,241852143	4,151898
0,9	5,13130758	7,850900598	7,5	8,775	4,618176822	4,156823
0,95	5,292513604	8,54740947	7,25	9,14375	5,027887923	4,115862
0,8806	5,074345864	7,596792117	7,59677113	8,628906846	4,468701245	4,160206
1	5,473947392	9,305710566	7	9,5	5,473947392	4,026053
1,05	5,675790426	10,13128591	6,75	9,84375	5,959579948	3,88417
1,1	5,898451272	11,03010388	6,5	10,175	6,488296399	3,686704

Fonte: Eletronorte, mar.2002.